



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

SLUTEVALUERINGS-RAPPORT. December 2015

Projekt. Elevers egenproduktion og elevinddragelse

Sørensen, Birgitte Holm; Levinsen, Karin Ellen Tweddell; Karoff, Helle Skovbjerg; Ejsing-Duun, Stine; Henningsen, Birgitte Sølbeck; Tosca, Susana ; Bremholm, Jesper

Creative Commons License
Ikke-specificeret

Publication date:
2016

Document Version
Accepteret manuscript, peer-review version

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Sørensen, B. H., Levinsen, K. E. T., Karoff, H. S., Ejsing-Duun, S., Henningsen, B. S., Tosca, S., & Bremholm, J. (2016). *SLUTEVALUERINGS-RAPPORT. December 2015: Projekt. Elevers egenproduktion og elevinddragelse*. <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/udd/folke/pdf16/mar/160314-evalueringsrapport--elevernes-egenproduktion-og-elevinddragelse.pdf>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

SLUTEVALUERINGS- RAPPORT December 2015

Projekt Elevens egenproduktion og elevinddragelse



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK



IT-Universitetet
i København

PROFESSIONSHØJSKOLEN

METROPOL



Professionshøjskolen UCC

Birgitte Holm Sørensen - projektleder	Aalborg Universitet, tlf. +4526885610, birgitte@learning.aau.dk
Karin Levinsen – projektleder	Aalborg Universitet, tlf. + 4550576477, kale@learning.aau.dk
Helle Marie Skovbjerg	Aalborg Universitet
Stine Ejning-Duun	Aalborg Universitet
Birgitte Henningsen	Aalborg Universitet
Susana Tosca	IT Universitetet
Jesper Bremholm	AArhus Universitet
Thomas Kjærgaard	UC Nord og Aalborg Universitet
Jakob Knudsen	UC Nord
Jacob Fenger	UC Nord
Lise Møller	UCC
Peter Jespersen	Metropol

EVALUERING

10. Resultater og refleksioner i forhold til hovedformålet

Hvad viser projektets resultater mht. at opnå ny viden om, hvordan it bidrager til elevernes læring, og hvordan it frigør tid til mere undervisning? Har der været forskellige resultater i forhold til bestemte arbejdsområder eller forskellige medarbejdergrupper?

Projektet har som kombineret udviklings- og forskningsprojekt fokus på elevers egenproduktion og elevinddragelse og har som formål at undersøge:

1. hvordan elevernes digitale egenproduktion faciliterer deres læreprocesser og kvalificerer deres faglige og tværfaglige læringsresultater
2. hvordan it-didaktiske rammer har indflydelse på elevernes faglige udbytte, engagement og motivation, når eleverne som didaktiske designere inddrages i tilrettelæggelsen af undervisningens form, rammer og indhold
3. hvordan it kan frigøre tid til mere undervisning

I det følgende tages der udgangspunkt i dette formål i den hensigt at besvare og reflektere over ovenstående spørgsmål i relation til hovedformålet. Se endvidere punkt 11 for uddybende besvarelser og refleksioner.

I projektet har vi undersøgt, hvordan elevernes digitale produktion faciliterer deres læreprocesser og kvalificerer deres faglige og tværfaglige læringsresultater. Vi kan indkredse en række forhold og aktiviteter, som er medvirkende til dette. I det følgende gøres der rede for disse, men det er væsentligt at understrege, at disse forhold og aktiviteter skal ses i forhold til det lærersatte it-didaktiske rammedesign. Samtidig skal det understreges, at når vi anvender begrebet *eleverne*, så anvendes begrebet generelt (se i øvrigt sidste afsnit i punkt 11 samt punkterne 13 og 14). Vi besvarer spørgsmålene hver for sig, men besvarelserne skal forstås relateret til hinanden.

Hvordan elevernes digitale egenproduktion faciliterer deres læreprocesser og kvalificerer deres faglige og tværfaglige læringsresultater

Med elevernes digitale egenproduktion menes i denne sammenhæng, at eleverne selv konstruerer en produktion i den hensigt at tilegne sig en fag- og/eller tværfaglighed. Begrebet produktion peger på både processen og selve artefaktet, der bliver produceret. I denne sammenhæng er en

produktion derfor både det digitale artefakt (en hypertext, en film, et computerspil) som eleverne konstruerer, og deres skabelses- eller produktionsproces (Ito 2010). Eleverne arbejder med digitale redskaber, som ikke er didaktiserede læringsressourcer, men som i produktionsprocesserne anvendes i didaktiserede læringsforløb.

Den **produktive tilgang** giver mulighed for at arbejde iterativt. Dette kræver løbende feedback, digital fra programmer og human fra andre elever og lærere, der således initierer gendesign. Produktionsprocessen rummer en proces, der karakteriseres ved, at der er et problem og nogle designudfordringer, som eleverne skal finde frem til en løsning af, og hvortil der ikke kun er én løsning, men mange. Alle projektets interventioner har indeholdt designprocesser i forhold til forskellige emner og teknologier. Eleverne har lært at fejle og selv finde ud af, at noget ikke fungerer i deres produktion, hvorfor de er nødt til at revidere deres plan, og på den måde har de selv initieret iterationer i deres produktionsprocesser. Disse processer, der forstærkes af it's indbyggede mulighed for eksternalisering og interaktion, er fremmede for elevernes læringsresultater. Igennem det iterative arbejde bliver eleverne trænet i at prioritere og vurdere deres produktioner, således at de kan lave om, forbedre og "kill a darling" for at kvalificere deres arbejde.

Vi kan i en bevægelse over tid observere, at eleverne **fastholder deres læreprocesser**. I starten af projektet var lærerne aktive i at fastholde eleverne, når de fx havde udfald. Dette er i projektforsløbet ændret til, at eleverne af sig selv fastholder læreprocessen, da de selv har været med til at målsætte og tage beslutninger om indholdet. Væsentlig her er elevernes **ejerskab til produktionsprocesserne**, som betyder meget for elevernes fastholdelse. Dette spiller igen ind på de faglige processer, idet eleverne virker igangsættende på hinanden i gruppen, inspirerer hinanden på tværs af grupper og er gode til at fastholde og bruge de rammer og mål, der er sat op.

I projektet har ligget den præmis, at elevernes produktioner skal **anvendes af andre elever**, og i relation hertil viser analyserne, at det faglige niveau hæves, når eleverne ved, at deres produktion skal bruges af andre. Dette har betydet, at de gør sig umage både fagligt og med produktionens æstetik ved løbende og i gentagende processer at redesigne, ændre og forbedre. Når eleverne skal formidle et fagligt indhold til andre elever, bliver det i formidlingsprocessen klart for eleverne, om de har **forstået det faglige indhold**. Ofte må eleverne i den proces genlæse eller -undersøge det faglige indhold for at kunne formidle det eller opstille opgaver til andre. Sådanne elevinitierede processer bliver forstærket, når der indgår digitale ressourcer.

Eleverne er undersøgende i forhold til teknologiens potentiale. Når eleverne bliver vant med brug af it i skolearbejdet og har et it-repertoire at vælge ud fra, observeres det, at nogle elever bruger **it til organisering og strukturering**, hvilket giver overblik og faciliterer deres læreprocesser. Dette understøtter også, at it bliver befordrende i den iterative proces, hvor eleverne forbedrer, redesigner/genforhandler og omstrukturerer deres produktioner.

I elevernes **interaktion med teknologien eksternaliserer** eleverne i flere modaliteter deres viden og refleksion, fordi de intuitive og visuelle grænseflader synliggør strukturelle og tankemæssige dimensioner i arbejdet, der ellers er usynlige. Dermed gøres de tilgængelige for meningsforhandling og får dermed en **erkendelsesmæssig funktion**. Igennem arbejdet med produktionerne, bliver it samtidigt en ressource for eleverne, hvor igennem de udtrykker komplekse tanker og forestillinger. It materialiserer elevernes ideer og synliggør de ellers usynlige tanker og forestillinger og giver dermed eleverne mulighed for at stille komplekse spørgsmål, reflektere, forhandle mening og lave iterative læringsloop, som er erkendelsesfremmende for elevernes læring.

Den **samarbejdende kollaborative** tilgang til det produktive arbejde er understøttende for elevernes læring, idet den forpligter dem i forhold til hinanden. Dette gælder også online samarbejde fx på Google Docs, som i stigende grad anvendes af elevernes. Men da det er et nyt felt i skolen, får

eleverne ikke tilstrækkelig stilladsering til disse samarbejdsprocesser fra lærerne (se Sørensen & Levinsen 2015)

Videndeling mellem eleverne er centralt for kvalificering af produktionsprocesser. It kan understøtte videndeling på tværs af skole- og hverdagskontekster. Derudover viser interventionerne, at denne videndeling finder sted på flere niveauer og udfolder sig på forskellige måder og under forskellige betingelser. Produktionsprocessen skaber fordelagtige betingelser for videndeling mellem eleverne i den enkelte klasse. Videndeling udfolder sig i høj grad situeret ved at eleverne momentant interagerer, låner og lærer af hinanden i forbindelse med deres produktive arbejde.

Eleverne er **engagerede** i digitale produktionsprocesser og giver udtryk for, at det er en kreativ, friere og mere inspirerende måde at arbejde på. Produktion fremhæves også af lærerne som fremmende for **kreativitet**, idet produktion giver mulighed for at udforske nye ideer, tanker, muligheder og materialer (Darsø 2011) og til selv at finde frem til nye forbindelser mellem ting, begreber og måder at arbejde på (Boden 1990). Digital produktion fremmer elevernes kreative og innovative løsninger. I forhold til at finde løsninger og muligheder med de digitale ressourcer og devices, trækker eleverne på deres uformelle it-kompetencer og udvikler hurtigt nye kompetencer og repertoarer. De omfortolker, hvad it kan bruges til, og undersøger it's muligheder. Deres kreative udvikling sker derfor i forhold til, hvad de ved, hvor det, de vidste i forvejen kommer i spil, og der tilføjes nye viden, ligesom deres tavse kompetencer kommer i brug, og der udvikles nye, som i en didaktisk ramme kan eksternaliseres og kvalificeres både verbalt og multimodalt.

Det **æstetiske og multimodale** betyder meget for elevernes udvikling af digitale kompetencer. Eleverne forhandler om æstetiske strategier, i særlig grad i relation til formidling og i produktioner, der er målrettet andre elever.

Når eleverne har mulighed for at **inddrage indhold fra de uformelle læringskontekster**, fra leg og samvær i fritiden stiger engagementet markant, og det synes at være med til at kvalificere deres læringsresultater. I relation hertil kan også nævnes, at når it anvendes til produktivt arbejde, skaber det grobund for, at eleverne kan indtage alternative roller, som konnoterer leg. I disse roller positioneres de anderledes end blot som 'skoleelever'. De indtager i disse produktionsscenarier forskellige 'ekspertroller': fx spiludviklere, idéskabere, filmproducenter, forfattere m.v. I deres produktive arbejder agerer eleverne således på måder, der er beslægtet med lege- og spillignende processer. De afprøver og udforsker, de opstiller udfordringer for sig selv og eksperimenterer, de gentager og øver sig. Samtidig interagerer de med hinanden på uformelle måde, fx med online samarbejde, deling og videndeling. Disse uformelle aspekter er i sig selv befordrende for elevernes engagement og motivation.

Alle disse forhold og aktiviteter faciliterer elevernes læreprocesser og/eller kvalificerer deres læringsresultater, men det skal understreges, at det foregår i forhold til den lærersatte didaktisk ramme, som uddybes i det følgende.

Hvordan it-didaktiske rammer har indflydelse på elevernes faglige udbytte, engagement og motivation, når eleverne som didaktiske designere inddrages i tilrettelæggelsen af undervisningens form, rammer og indhold

I relation til dette overordnede mål skriver projektets didaktiske tilgang sig ind i forhold til det 21. århundredes kompetencer (OECD 2008) og tager udgangspunkt i Castells begreb om den "selv-programmerende" medarbejder, som den person, der møder nye udfordringer på uformelle måder, oplærer sig selv og i samarbejde med andre, tilpasser sig nye opgaver, processer i takt med teknologiens og samfundets forandringstakt øges (Castells 2000). På baggrund af dette anser vi det

som et overordnet didaktisk mål, at eleverne som deltagere udvikler kompetencer til at tage (med)styring i deres egen kompetenceudvikling i et digitalt integrerende demokratisk samfund.

Projektet er baseret på en it-didaktisk ramme (Sørensen og Levinsen 2014), som i projektet er videreudviklet og som varierer i relation til de enkelte interventioner. Den it-didaktiske ramme er designet i forhold til faglige elevproduktionsforløb, der lægger op til, at eleverne lærer i en kontekst, hvor de agerer som didaktiske designere, udfolder deres uformelle læringstilgange og legeformer, arbejder med autentiske og æstetiske dimensioner samt får mulighed for at bryde det fysiske klasserums afgrænsning. I den it-didaktiske ramme indgår også, at elevernes produktioner på forskellige måder anvendes af andre elever. Der er arbejdet med følgende interventioner:

1. Faglige matematiske opgaver, som andre elever skal løse.
2. Danskfaglige digitale fortællinger i forskellige medier eller transmedialt til andre elever.
3. Fagrelevante matematiske spil /produktioner med spildynamikker til andre elever.
4. Tværfaglige produktioner sammen med elever fra andre klasser/skoler, hvor online-samarbejde og kommunikation er en præmis for projektet.
5. I et tværfagligt forløb med naturfag/NT og dansk produceres i naturfag/NT fagligt relevante og funktionelle robotter med LEGO Mindstorms. I dansk produceres multimedial dokumentation, der dækker LEGO Mindstorms-projektet. Disse dokumentationer præsenteres for andre elever.
6. Under temaet *Vores Nærmiljø* som tværfagligt projekt undersøger og intervernerer eleverne i deres hverdagsrum i relation til faglige temaer (byrum, historie, erhverv ...) og publicerer deres materiale for bestemte målgrupper online i lukkede eller offentlige onlinenum.

I lærernes rammedesign (orange på figuren) indgår beslutninger om mål, fagligt indhold, organisation og planlægning, læringsressourcer og evaluering. Inden for den lærersatte ramme agerer eleverne som didaktiske designere (blå på figuren) og forholder sig til de samme didaktiske kategorier (Ibid.).



I det følgende skal der redegøres for, hvordan den it-didaktiske rammesætning med eleverne som didaktiske designere har indflydelse på elevernes faglige udbytte, engagement og motivation.

Arbejdet med **mål og evaluering**, hvor eleverne i stigende grad er blevet inddraget, har haft en tydelig indflydelse på det faglige udbytte. Når eleverne inddrages i målsætning, har det betydning for deres gennemførelse af projektet ved, at mål fungerer som en guide for elevernes produktionsproces, og på nogle skoler lærer eleverne selv at formulere mål, således at målene omsat til målkriterier bliver til læringsredskaber, som eleverne bruger til at fastholde overblikket og fremdriften i deres arbejde. Endvidere bliver målkriterierne centrale i slutevalueringen til vurdering af det lærte (se Sørensen og Levinsen 2015).

Der er på evalueringsområdet sket en meget stor udvikling i projektet, idet der har været en voksende erkendelse hos både lærere og elever af, at specielt procesevaluering har betydning for elevernes faglige udbytte, idet procesevaluering kvalificerer både læreprocesser og læringsresultater. Lærerne har planlagt feedback- og feedforward-processer i elevernes produktionsforløb. Eleverne

var i nogle klasser så tilfredse med disse, at de selv tog initiativ til feedback- og feedforward-processer, fordi de kunne se, at de fik en respons, som var direkte brugbar og kvalificerede deres produktion. Senere planlagde nogle elever selv procesevaluering i deres didaktiske design for deres læringsforløb. Denne form for evalueringer har eleverne fundet ikke kun var kvalificerende for deres produktionsprocesser, men også motiverende. Der er eksperimenteret med forskellige former for evalueringer, herunder it-støttede evalueringer, der fx inddrager elever på andre skoler, hvilket har øget elevernes faglige udbytte.

Lærernes rammedesign lægger op til, at elevernes skal **organisere og planlægge** deres læreprocesser. Eleverne finder det motiverende og engagerende selv at organisere og planlægge. De kan lide de åbne rammer, hvor der er plads til, at de kan trække på uformelle strategier, som de har erfaring for er effektive måder at arbejde på. De vælger ofte at veksle mellem kollaborative strategier, hvor de arbejder i tæt fælleskab og kooperative strategier, hvor de fordeler en del af arbejdet imellem sig. Endvidere trækker de på kompetencer udenfor skolen, fx personer som har en særlig viden eller specifikke kompetencer.

Ud over de it-læringsressourcer, som foreslås i det didaktiske rammedesign, så vælger eleverne ofte at inddrage flere og andre teknologier, som de igennem skoleforløbet og gennem deres erfaringer uden for skolen får erfaringer med er velegnede til kommunikation, informationssøgning, præsentation, videndeling og strukturering af det faglige stof. Den mulighed for valg af andre ressourcer i deres arbejde engagerer og motiverer eleverne, og samtidig medvirker det til at effektivisere arbejdet. Den multimodalitet, der ligger i brugen af digital teknologi, fremhæves af eleverne endvidere som fremmede for deres motivation og engagement og for deres læringstilgange.

Den didaktiske ramme lægger op til, at eleverne skal lave digital produktion, som **skal bruges af andre elever**. Eksempelvis mellem klassens elever og elever i andre klasser på den samme skole og elever på andre skoler, danske eller udenlandske, eller mellem klassens elever og et publikum/aktører uden for skolen. I alle disse tilfælde er der tale om, at den didaktiske ramme med digital produktion giver eleverne mulighed for at udvikle deres faglige og kommunikative kompetencer til at anvende og udveksle viden på en måde, der udfordrer eleverne fagligt.

Hvordan it kan frigøre tid til mere undervisning. Dette undersøges ved opsamling og analyse på tværs i projektets interventioner

I nærværende projekt indgår organisering af skolehverdagen og lærernes tidsallokering som element i den didaktiske måde at anskue elevproduktion og elevinddragelse på. Derved omfatter projektet en undersøgelse af: Hvordan it kan frigøre tid til mere undervisning. Dette undersøges ved opsamling og analyse på tværs i projektets interventioner.

Vi finder i projektet, at det ikke kan dokumenteres, at it i sig selv frigør mere tid til undervisning. Derimod finder vi, at når it indgår i en produktiv vekselvirkning med projektets it-didaktiske rammedesign i interventionerne, har it en indflydelse på, hvordan lærernes og elevernes tid realiseres. Der er tale om en proces, hvor det at frigøre tid betyder omfordeling af tid til andre formål, der igen indvirker på elever og læreres praksis i en fortløbende **synergi**.

Mange af de digitale ressourcer, der anvendes, er karakteriseret af intuitive brugergrænseflader, der gør teknologien tilgængelig for elever på alle klassetrin og dermed kvalificerer elevernes digitale kompetencer og selvhjulpenhed. Her ligger et stort potentiale for at **frigøre tid**, fordi tilgængeligheden tillader, at lærerne kan uddelegere roller og opgaver til elever, der således agerer som hjælpere og superbrugere ud fra principperne *spørg en elev før en lærer, hjælp de andre, så de*

kan gøre det selv. Eleverne kan tage ansvar for at tjekke udstyr og finde løsninger på opståede teknologi-relaterede udfordringer, og de kan tage et langt større ansvar for deres digitale produktioner – både fagligt og tekniske –, hvorfor de ikke kræver lærerens konstante opmærksomhed. Således er den tidligere forekommende kødannelse af elever, der venter på læreren forsvundet.

Der sker en **omfordeling af tid** i en række nye praksisser for både lærere og elever. Lærerne oplever, at de selv finder på, eller løbende inspireres til nye praksisser, som igen opleves som at frigøre tid. Gennem projektet bliver det almindeligt, at lærere og elever deler dokumenter, videndeler og samarbejder om fagligt indhold via Skoleintra eller fællesdrev. Det kan fx være elevmål som læsekontrakter, tjeklister over målkriterier, planer over arbejdsgange og overblik over elevernes digitale produktioner, som de vokser frem. Den digitale mulighed for deling og samarbejde gør det muligt for lærerne at følge med i elevernes arbejde og dermed opnå en fleksibel tilgang til at differentiere og stilladsere eleverne, samt mulighed for at kommentere direkte i elevarbejder. Lærerne er i højere grad i stand til at improvisere og ændre rammedesign, hvis der er behov for det, og her giver de udtryk for, at det er meget nemmere at skifte mellem aktiviteter, når ressourcerne er lige ved hånden. Også eleverne ændrer praksis med den frihed som det didaktiske rammedesign og det digitale univers giver mulighed for. De søger samarbejde og fastholder fokus, hvorved lærernes intervention skifter karakter fra kontrollerende og disciplinerende strategier til facilitering, mens elevernes behov for lærerintervention skifter karakter fra hjælp og svar, til at de forventer en kvalificeret dialog. Som en lærer siger i et afsluttende interview: "Det er ikke godt nok bare at sige 'Det Googler I bare'".

Arbejdsformen er tidskrævende, bare på andre måder end lærerstyret undervisning. Der lægges vægt på at eleverne tilegner sig digital dannelse, selvstyring og samarbejde, dvs. kompetencer som indgår i 21. årh. kompetencer. Vi ser, at elevernes forventning om at få kvalificeret fagligt modspil fra lærerne og lærerens krav til faglig dybde, er et af de områder, der "spiser" en del af den frigjorte tid. Samtaler om målsætning og procesevalueringer er, sammen med stilladsning og differentiering, andre områder, hvor arbejdsformen i sig selv lægger beslag på tid.

Tilegnelse af arbejdsformen er tidskrævende, idet der tale om en udfordrende forandring af lærernes praksis fra formidler til facilitator. Lærerne udviser, i overensstemmelse med Rogers' (2003) kategorier: *innovator*, *early adoptor*, *early majority*, *late majority* og *laggards*, forskellige forudsætninger og tempi i denne transformationsproces. Det betyder, at der er lærere, der umiddelbart som Castells selvprogrammerende aktører (Castells 2000), kan transformere sig, mens andre lærere har sværere herved, uden at der af den grund er tale om modstand. Vi ser også denne spredning i lærernes adaption i baselineanalysen (Se pkt. 12), hvor der er en tendens til todeling af lærernes besvarelser på de enkelte indikatorer, hvor hovedparten af lærerne følger adaptionen, mens en lille gruppe fastholder deres tidligere praksis. I gruppen, der fastholder, er der ganske få, der tilhører *laggards* og udtrykker modstand mod forandring. De øvrige i denne gruppe giver udtryk for, at det er svært at tilegne sig den nye praksis og grupperes derfor som *late majority*.

På nogle af skolerne ser vi i starten af projektet en form for tilbageholdenhed i forhold til at inddrage it i elevers egenproduktion hos nogle af de lærere, der ellers agerer som facilitatorer og som digitalt tilhører grupperne *early adoptor* og *early majority*. Lærerne giver udtryk for, at tilbageholdenheden skyldes, at de ikke har tillid til, at eleverne kan administrere de forholdsvis frie rammer. Derfor foretrækker de it i form af didaktiserede digitale ressourcer. Ved at anvende en sparringsstrategi, hvor disse lærere gennemfører interventionerne og gradvis åbner for elevernes medinddragelse som didaktiske designere, er der opnået gode resultater. Det gælder især en klasse på mellemtrinnet, der af alle lærere i projektets begyndelse blev omtalt som både ressourcesvag og fagligt svag. Her blev synergien mellem lærernes og elevernes gradvise ændringer af praksis og tilgang til it meget tydelig. En anden gruppe facilitatorer, der kan have svært ved at tilegne sig den praksis, der følger med

rammedesignet og den digitale egenproduktions frisætning af eleverne, er lærere, der er stærkt forankret i Cooperative learning. De giver udtryk for, at det er svært at give slip på den meget styrende form, der knytter sig til Cooperative learning. Også i dette tilfælde handler det om at opbygge tillid til elevernes ressourcer.

Lærerne har i forhold til alle disse forhold et stort behov for sparring, hvilket peger på **Skolens ledelse**. Måden hvorpå tiden konkret bruges, hænger tæt sammen med den overordnede organisering af tid og ressourcer på den enkelte skole og med skoleledelsens forståelse for projektets it-didaktiske præmisser. Dermed spiller skolens ledelse en stor rolle mht., hvilke muligheder lærerne har for at realisere projektets interventioner og tilegne sig arbejdsformen gennem interventionernes praksis. Skoleledelsen spiller samtidig en vigtig rolle mht., hvordan spredningen på den enkelte skole kan foregå, da det er skoleledelsen, der overordnet prioriterer og støtter lærerne i forandringsprocessen. På det helt praktiske plan betyder det fx, at der er en samarbejdende og lettilgængelig it-support til rådighed på skolerne

Kombineret udviklings- og forskningsprojekt

Projektet har været et kombineret udviklings- og forskningsprojekt, som har betydet, at der er tale om et skoleudviklingsprojekt, og at resultaterne er baseret på dette.

Et væsentligt resultat i forhold til skoleudvikling er, at et langvarigt og praksisnært samarbejde mellem forskere, læreruddannere og skole:

- skaber en konstruktiv og tryk dialogisk og eksperimentel ramme, der fremmer dybe og holdbare forandringer af it-integreret lærings- og undervisningspraksis på et didaktisk grundlag
- skaber grobund for at interventionerne kan forbedres i iterative loops samtidig med at der sker en spredning
- skaber grobund for at flere lærere kan nå dels at tilegne sig *facilitator-lærerens* åbne metoder dels at aflære sig *formidler-lærerens* kontrolorienterede praksisser – en proces, der i sig selv har en tidsling udstrækning (inkubationstid).
- Skaber grobund for at lærernes innovative undervisning.

Projektets interventioner har været et omdrejningspunkt i udviklings- og forskningsprojektet. Forskere, læreruddannere og skole har forud for hver intervention samarbejdet om planlægning og efterfølgende har alle parter evalueret og reflekteret over interventionen.

Der er foregået en systematisk erfaringsindsamling, som løbende er formidlet til skolerne. Denne erfaringsindsamling er reflekteret og omsat i den videre praksis på skolerne. Endvidere har der været holdt møder mellem forskerne og skolelederne om mulige spredningsscenarier.

Den integrerede organisatoriske, didaktiske og teknologiske indsats har haft stor betydning for at projektets levedygtighed. Skoleledelsens tydlighed og indsats har været særdeles central for graden af den enkelte skoles forandrings- og udviklingsproces.

Konklusion

Elevernes digitale egenproduktion kvalificerer elevernes faglige læreprocesser og læringsresultater, når lærerne udarbejder didaktiske rammedesign, hvor eleverne arbejder selvstændigt indenfor rammedesignet og hvor mål og procesevaluering stilladserer elevernes faglige proces. Digital egenproduktion faciliterer elevernes læreprocesser og kvalificerer deres faglige og tværfaglige læringsresultater, når eleverne producerer til andre elever, udvikler ejerskab til produktionen og selv fastholder deres læreprocesser. It's multimodalitet, de samarbejdende kollektive tilgange,

videndeling mellem eleverne og elevernes uformelle lege- og læringstilgange understøtter elevernes læring. It er en aktør i elevernes læreprocesser ved, at eleverne anvender it til strukturering og organisering af deres arbejde og ved, at it eksternaliserer elevernes viden og refleksioner i flere modaliteter. It materialiserer elevernes ideer og synliggør de ellers usynlige tanker og forestillinger og giver eleverne mulighed for at stille komplekse spørgsmål, reflektere, forhandle mening og lave iterative læringsloop, som er erkendelsesfremmende for elevernes læring. Helt centralt og afgørende i forhold til elevernes digitale produktion er lærernes didaktiske rammesætning og stilladserende tilgange, hvor lærerne lægger op til, at eleverne som didaktiske designere i relation til rammesætningen skal organisere og planlægge deres læreprocesser, og hvor eleverne inddrages i målsætning, evaluering og valg af digitale ressourcer.

Der er et stort potentiale for at frigøre tid gennem inddragelse af digitale ressourcer i undervisningen, fordi mange processer lettes for lærerne samtidig med, at eleverne bliver mere selvkørende. Den frigjorte tid bliver en ressource, der omfordes til andre formål såsom refleksionsfremmende dialoger, stilladsering og differentiering samt helt nye praksisser, fx facilitering af digital skrivning og online samarbejde. Tilegnelsen af de nye praksisser er i sig selv en tidskrævende proces.

Et væsentligt resultat i forhold til skoleudvikling er, at et langvarigt og praksisnært udviklingssamarbejde mellem forskere, læreruddannere og skole, der gennemløber flere iterationer, fremmer dybe og holdbare forandringer af it-integreret lærings- og undervisningspraksis på et didaktisk grundlag.

På baggrund af projektet formål og forskningsspørgsmål (punkt 10 og 11) opstilles **følgende resultater i kort form:**

- Elevernes digitale egenproduktion kvalificerer elevernes faglige læreprocesser og læringsresultater, når lærerne udarbejder didaktiske rammedesign, hvor eleverne arbejder selvstændigt indenfor rammedesignet og hvor mål og procesevaluering stilladserer elevernes faglige proces. I digital produktion er både elever og lærere didaktiske designere.
- It i den produktive proces fremmer elevernes erkendelsesprocesser, fordi elevernes viden, tanker og forestillinger gøres synlige og dermed til genstand for fælles dialog.
- Eleverne er engagerede når de arbejder med digital produktion.
- Digital produktion fremmer kreativitet og innovative løsninger
- Elevernes samarbejde og faglige videndeling fremmes i digitale produktionsprocesser.
- Elevernes samarbejdende tilgang til det produktive arbejde er understøttende for elevernes læring, idet den forpligter dem i forhold til hinanden. Dette gælder også brug af it-værktøjer til online samarbejde, som i stigende grad anvendes af eleverne. Men da det er et nyt felt i skolen, får eleverne ikke tilstrækkelig stilladsering til at kvalificere disse samarbejdsprocesser fra lærerne.
- Digital produktion rummer et inklusionspotentiale.
- Lærerne omfordeler deres tid i praksis ved at anvende mindre tid på strategier af kontrollerende karakter og mere tid på faciliterende strategier, hvor de differentierer deres praksis og stilladserer elevernes faglige og selvstændige arbejde.
- Et langvarigt og praksisnært samarbejde mellem forskere, læreruddannere og skole skaber en konstruktiv og tryk dialogisk og eksperimentel ramme, der fremmer dybe og holdbare forandringer af it-integreret lærings- og undervisningspraksis på et didaktisk grundlag, som er grundlag for lærernes innovative undervisning.

11. Resultater i forhold til andre mål

Hvilke andre resultater har projektet vist?

Projektet er teoretisk baseret på konstruktivistisk og kollaborativ læringsteori, herunder teorier om formelle og uformelle læreprocesser og videndeling, didaktisk designteori, teori om multimodalitet, legeteori, kreativitetsteori og teorier fra feltet Human Computer Interaction (HCI). Disse teorier og projektets State of the art, som er beskrevet og udfoldet i projektbeskrivelsen (Projektbeskrivelse 2013, Bilag nr. 7), danner baggrund for projektets fem hypoteser. På baggrund af disse hypoteser har vi opstillet fem forskningsspørgsmål, som vil blive besvaret i det følgende. De fem forskningsspørgsmål er:

1. Hvilke elementer i elevernes didaktiske design og gennemførelse af digitale produktioner kvalificerer elevernes læringsresultater?
 - a. Hvilke lærerdesignede it-didaktiske rammesætninger er læringsmæssigt befordrende for elevernes didaktiske design og gennemførelse af produktioner?
 - b. Hvilke lærerdesignede it-didaktiske rammesætninger er befordrende for elevernes uformelle læringsstrategier i det faglige og tværfaglig arbejde?
2. Hvilke erkendelsesfremmende læringspotentiale rummer it, når de it-didaktiske design kombinerer intuitive brugergrænseflader og interaktionsdesign med elevers produktion?
3. Hvilke lærerdesignede it-didaktiske rammesætninger frigør tid til undervisning og muliggør en tidsmæssig omfordeling af lærer/elev-kontakten i det faglige arbejde?
4. Hvilke teknologiske konstruktionspotentialer og æstetiske processer fremmer i særlig grad autenticitet og kreativitet i elevers produktion?
5. Hvilke produktioner med inspiration fra elevernes hverdagsliv styrker sammenhæng og videndeling på tværs af kontekster?

Disse fem forskningsspørgsmål relaterer sig til projektets formål ved at uddybe og udfolde projektets centrale temaer.

I det følgende besvares forskningsspørgsmål 1., som tager udgangspunkt i projektets første hypotese: "Elevers faglige tilegnelse stiger markant, når it-didaktiske design med fokus på produktion tillader eleverne a) at agere som didaktiske designere på de tre didaktiske niveauer: praksis, planlægning og refleksion, og b) at inddrage deres uformelle læringsstrategier i det faglige arbejde".

Denne hypotese er blevet til på baggrund af tidligere forskningsprojekter, der viste, at elevernes faglige tilegnelse steg markant, når elever agerer som didaktiske designere og har mulighed for at inddrage deres uformelle læringsstrategier i det faglige arbejde i digitale produktionsprocesser. Vi har i dette projekt været interesserede i at sætte fokus på, hvordan eleverne og lærerne kan arbejde didaktisk for at kvalificere elevernes læreprocesser og dermed deres faglige læringsresultater. Det vil sige, at det er elevernes didaktiske design og deres arbejde med digitale produktioner samt lærernes it-didaktiske rammesætninger, der er omdrejningspunktet i dette forskningsspørgsmål.

Forskningsspørgsmål 1

Hvilke elementer i elevernes didaktiske design og gennemførelse af digitale produktioner kvalificerer elevernes læringsresultater?

- 1 a. Hvilke lærerdesignede it-didaktiske rammesætninger er læringsmæssigt befordrende for elevernes didaktiske design og gennemførelse af produktioner?**
- 1 b. Hvilke lærerdesignede it-didaktiske rammesætninger er befordrende for elevernes uformelle læringsstrategier i det faglige og tværfaglig arbejde?**

Elementer der kvalificerer elevernes læringsresultater

Eleverne har generelt set gennem projektperioden, med it som løftestang, lært at arbejde didaktisk i forhold til deres egne produktionsprocesser ved at planlægge og tilrettelægge deres faglige digitale produktioner. De har udviklet kompetencer til selv at formulere arbejdsgange og anvende mål og målkriterierne som ramme for beslutninger. Nogle elever tager position som ledere og tager dermed et ansvar for at processen skrider frem og alle i gruppen bidrager.

Den generelle tendens over tid i forhold til, at eleverne selv tilrettelægger og gennemfører deres produktionsprocesser, skal ses i sammenhæng med, at lærerne i deres rammedesign lægger op til, at eleverne selv planlægger og gennemfører og gradvis giver mere og mere slip på et micro-management niveau.

Eleverne er generelt blevet i stand til at tage opgaven som didaktiske designere på sig, og interviews med elever og lærere viser, at eleverne godt kan lide det. Men både lærerudtalelser og observationer viser også, at nogle elever har brug for særlig hjælp til at lære at styre processerne og håndtere den kompleksitet, som rollen som didaktisk designer også indebærer. Blandt disse elever er det ikke nødvendigvis de fagligt "svage" elever, der har brug for ekstra hjælp. Der er eksempler på fagligt "stærke" elever kan blive slået ud af kurs, når arbejdsformen ændres.

I projektet har der været en tydelig bevægelse fra, at eleverne har arbejdet med opgaver, som de skulle besvare, til at eleverne selv har taget initiativer og styring og er blevet medansvarlige for gennemførelse af deres læreprocesser. Lærerrettede spørgsmål som *hvad skal jeg/vi nu?* er over tid ændret til, at eleverne selv diskuterer, hvordan de kommer videre, og hvordan de kan arbejde med deres faglige produktioner. Der har kunnet registreres en bevægelse over tid i forhold til, at eleverne fastholder deres læreprocesser. Når eleverne fx har udfald, så skal lærerne ofte i starten af projektet "kalde" dem tilbage. Dette ændres til, at eleverne af sig selv kommer tilbage til læreprocessen og fastholder læreprocessen, da de selv har været med til at målsætte og tage beslutninger om indhold. Ejerskabet til processerne betyder meget for elevernes fastholdelse af produktionsprocesserne. Dette betyder også, at eleverne arbejder iterativt, hvor de løbende laver om og forbedrer. I de faglige processer virker eleverne igangsættende på hinanden og inspirerer på tværs af grupper. Den samarbejdede kollaborative tilgang til det produktive arbejde er understøttende for deres læring. Eleverne er engagerede i digitale produktionsprocesser. De giver udtryk for at det er en kreativ, friere og mere inspirerende måde at arbejde på.

I projektet har indgået, at elevernes produktioner skal anvendes af andre elever, og i relation hertil viser analyserne, at det faglige niveau hæves, når eleverne ved, at deres produktion skal bruges af andre. Dette har betydet, at de gør sig umage både fagligt, formidlingsmæssigt og med produktionens æstetik ved løbende og i gentagende processer at re-designe, ændre og forbedre.

Elevernes læringsresultater kvalificeres også af teknologien, der giver elevernes muligheder for at strukturere og organisere deres arbejde samt eksternalisere deres viden, refleksioner, tanker og forestillinger i erkendelsesmæssige processer. Dette uddybes i forskningsspørgsmål 2.

Lærerens it-didaktiske rammesætninger

I gennem projektforløbet har der tegnet sig en række aktiviteter, som i særlig grad er befordrende for elevernes didaktiske design og gennemførelse af produktioner. Det gælder arbejde med læringsmål, støtte til elevorganisering og -planlægning, lærerinterventioner og -stilladsering og evaluering.

I lærernes rammesætning har arbejdet med mål i stigende grad vist sig meget væsentlig for elevernes design og for gennemførelse af produktionerne. Når målene er klare, og de omsættes til målkriterier

formuleret i elevsprog og er tilgængelige for eleverne igennem hele processen, så kan de fungere som en guide for eleverne i processen. Det muliggør også, at målene kan tilrettelægges ud fra elevernes faglighed, der sikrer, at også de dygtige elever bliver udfordret. På nogle skoler er der arbejdet med, at eleverne selv lærer at formulere mål, således at målene som målkriterier bliver til læringsredskaber, som eleverne bruger til at fastholde overblikket og fremdriften i deres arbejde.

For flere af eleverne har det været nyt, at de selv skulle organisere og planlægge deres læreprocesser. Når læreren støtter og samtaler om måder at organisere og planlægge på, lærer eleverne hensigtsmæssige didaktiske strategier. På mellemtrinnet har det været mest vanskeligt for eleverne at lære at agere på denne måde. Analyserne peger på, at en mulig forklaring på dette kan være, at eleverne her skal lære nyt og samtidig aflære en etableret skolepraksis, hvor det er læreren, der styrer og har initiativet i forhold til deres arbejdsprocesser. De yngste elever er endnu præget af legens praksisformer, hvor de selv er styrende i processerne. De kan således videreføre disse praksisformer i produktionsprocesserne. Mht. de ældste elever, så er langt de fleste fortrolige med projektarbejdsformen, som rummer de samme udfordringer til selv at planlægge, organisere og styre læreprocesser.

Videndeling mellem eleverne er centralt for kvalificering af produktionsprocesser. I erkendelse af dette agerer lærerne i stadig højere grad som videnledere ved at organisere videndeling og etablere en kultur for videndeling. En vigtig erkendelse har her været, at når eleverne går ud af klasserummet og sætter sig i små grupper rundt omkring på skolen, så går videndelingsprocesserne ofte tabt. Når eleverne er i samme rum, så opfanger de meget af det, der foregår i andre grupper. De bliver inspireret og bygger ofte videre på dette. Hvis de forlader rummet mister de det, der foregår i rummet af snak og videnformidling.

I produktionsprocesserne lægger lærerne op til, at eleverne skal styre processerne. Flere lærere giver udtryk for, at de arbejder meget bevidst med at "trække sig" og aflære sig micro-management-strategier. Samtidig inddrager lærerne andre strategier for at stilladsere eleverne ved at udfordre og vejlede på en sådan måde, at de lægger op til videre undersøgelse, refleksion og mere kvalitet i produktionerne. Flere lærerne giver udtryk for, at de er blevet bedre til at give slip og lade eleverne selv styre, og at de i stigende grad tænker i stilladserende strategier, med udforskende spørgsmål, dialoger og oplæg til refleksion, der animerer til videre undersøgelse, refleksion og dybde. Lærernes krav både til det faglige og produktionernes multimodale udformning bliver også krav, eleverne selv stiller til deres produktioner.

Lærerne finder det væsentligt at intervenere i elevernes produktionsproces for at kvalificere produktionerne. Dette foregår hensigtsmæssigt med korte faglige oplæg og refleksionsloops timet i processen, så det passer ind i elevernes produktionsforløb.

I elevernes produktionsprocesser er online samarbejdet fx på Google Docs blevet udbredt og anvendes i stigende grad, specielt på de ældste klassetrin. Når eleverne samarbejder online overlades det helt til eleverne selv at udvikle strategier til samarbejdet. Lærerne tager det ikke op eller stilladserer denne type samarbejde (se Sørensen & Levinsen 2015).

Når det gælder multimodalitet, som knytter sig til digital produktion, så har det også været et felt, som en del lærere har overladt til eleverne selv at agere i. Dermed forbliver elevernes tavs multimodale viden tavs og ikke udfordret. Nogle lærere har taget det op, men de mangler kompetencer, som de selv udtrykker det til at kvalificere dette nye faglige felt. Feltet trækker på viden fra fx medier, kommunikation og æstetik, som selv nyuddannede lærere ikke har.

Evaluerings er centralt i rammedesignet, idet evaluering er befordrende for både elevernes faglige læring og elevernes didaktiske design. Der er på evalueringsområdet sket en meget stor udvikling.

Der har været en udvikling i måden at praktisere evaluering på fra ikke-evaluering eller få læreres slutevaluering til flere former for procesevaluering. Procesevaluering er taget op i lærer-, ledelse- og forskersamarbejdet ved at sætte fokus på dette og udvikle forskellige former for procesevaluering i de forskellige interventioner. Der er indgået både feedback og feedforward med lærer- og elevinitierede og lærer- og elevplanlagte procesevalueringer (Se Sørensen og Levinsen 2014).

Både forskere, lærere og elever finder, at procesevaluering tydeligt kvalificerer læreprocesser og læringsresultater. Lærerne er over tid didaktisk blevet optaget af procesevaluering med fokus på peerevaluering, og nogle lærere har udviklet og eksperimenteret med forskellige former for procesevaluering, herunder også it-støttede evalueringsformer, der fx inddrager elever på andre skoler. Lærerne har i den sidste periode af projektet i anden undervisning end projektets interventioner anvendt procesevaluering med peerrespons. Når eleverne får respons, er det hensigten, at de skal forædle deres produktion, hvilket kan være svært for nogle elever og her bliver lærerens støtte og stilladsering central (Se Ibid.).

For hovedparten af lærerne er det nyt at arbejde på denne måde. Mange lærere har en tradition for at organisere undervisningen med korte aktiviteter, de selv igangsætter og samler op på, og deres måde at agere på er styret af en micro-management-tilgang, der er præget af kontrol af arbejdsprocesser og -ro. Flere lærere italesætter dette som at skifte til en ny lærerrolle. En lærer udtrykker, at det ikke er it, der er det ny, men det er didaktikken, der er banebrydende. Lærerne skal tænke didaktisk på en anden måde ved at opsætte rammer, stilladsere og bruge sig selv på en sådan måde, at eleverne bliver mere aktive, initiativtagende og selvstyrende i læreprocesserne og udvikler måder at undersøge, spørge og diskutere på, som kvalificerer deres faglige arbejde.

Elevernes uformelle læringsstrategier

Vi forstår de uformelle læringsstrategier som dem, der er hentet uden for skolesammenhæng, dvs. dem som vi finder i elevernes selvorganiserede aktiviteter og samværsformer i deres bredere hverdagslivskontekster (Sørensen, Danielsen & Nielsen (2007); Levinsen og Sørensen 2011).

Interventionerne giver mulighed for at bringe it og medier, som eleverne kender fra deres uformelle fællesskaber ind i skolen. Når eleverne har mulighed for at inddrage it og medier fra de uformelle læringskontekster, fra leg og samvær i fritiden stiger engagementet markant, og det synes at være med til at kvalificere deres læringsresultater (Skovbjerg 2016). Det skyldes både, at opgaverne i interventionerne er åbne og muliggør inddragelse, ligesom at processerne i mindre grad er lærerstyret.

Inddragelsen af it og medier fra de uformelle læringskontekster skal i høj grad initieres meget direkte af læreren, for at eleverne inddrager indholdet på en produktiv måde. Det skete eksempelvis i en 2. Klasse, hvor eleverne skulle arbejde med lege som læringsmateriale. Kendskabet til forskellige lege, som eleverne leger i deres fritid, blev brugt som udgangspunkt og integreret med de fysiske lege, som de havde fået præsenteret i idrætsundervisningen som en del af interventionen (Ibid.).

Her så vi også, at deres sikre genrekendskab havde en produktiv indflydelse på læringsudbyttet. Det vil sige, at de i forvejen trak på en stor viden om, hvad en god leg er, og den viden brugte de i produktionen. Den positive virkning af kendskabet til genren kom også til udtryk ved, at eleverne selv tog initiativ til forbedringer af deres lege, som udgjorde en vigtig del af produktionen. Og forbedringen skete ikke bare en enkelt gang, men tværtom så vi en dvælen ved forbedringen, som er et væsentligt træk ved de uformelle kontekster. Eleverne omgjorde en leg både tre og fire gange, så den kunne virke bedst muligt som en god leg. Samme resultat så vi i en 2. klasse, hvor intervention 6 om at løse skraldeproblemer i skolen skulle ende med produktion af et nyhedsindslag. Formen

muliggjorde, at eleverne kunne trække på det i forvejen store kendskab til genren fra deres erfaring med Ultra-Nyt (DR Ultra) og disse genreforståelser af videoer. De havde en klar idé om, hvad et god nyhedsindslag var og spejlede deres egne produktioner i forhold til Ultra Nyt. I en 6. klasse viste kendskabet til spilgenrer at være befordrende for at lære matematik igennem programmering. Idet eleverne har indgående kendskab med spil fra brugssituationer, kunne de omsætte denne systemiske forståelse til kriterier for deres egne spilproduktioner. Dette udmøntede sig i undervisning i avanceret matematik, da eleverne udbad sig 'kurser' i fx algebra – alt sammen, fordi det skulle være et "godt spil" (Ejsing-Duun & Karoff 2015).

Når læreprocesserne er organiseret med selvorganisering og medbestemmelse, understøtter det ligeledes samværs- og legeformer, som eleverne kender fra deres hverdagsliv. Samværs- og legeformer er ofte produktive for elevernes læreprocesser.

I LEGO Mindstorms produktionsprocesserne afprøver og eksperimenterer eleverne, og de praksisformer, som de deler, minder om dem, vi kender fra konstruktionslege. De afprøver, de øver sig, gentager igen og igen, for at få det til at lykkes.

I lighed med legepraksisser balancerer eleverne hele tiden på en knivsæg, hvor de på den ene side må udøve disse eksperimenterende praksisformer i fællesskab frem mod et skolerelevant produkt, og på den anden side må de hele tiden holde gang i disse praksisformer som leg, for at det ikke bliver kedeligt.

Det er helt centralt for, at processerne og samværsformerne, som kommer fra legen, kan fungere produktivt, at lærerne har sans for disse frem-og-tilbage-bevægelser – at man må pjatte en gang imellem, at man må have lang tid til at eksperimentere førend tingene lykkes, at konflikter, skænderier og uenigheder kan have en positiv indflydelse på resultatet (Ibid.). Når lærerne griber ind for tidligt, kan det ødelægge kvaliteterne ved at inddrage disse nye typer af praksisformer. Vores resultater viser, at lærerne i løbet af projektperioden er mere tilbageholdende med at gribe ind. De tillægger disse uformelle processer langt større værdi på 2 år end på 1 år, idet de kan se, at mange elever tager initiativ, er udholdende og kreative. Det kræver omstilling for lærerne at undlade at gribe ind og lade eleverne køre selv og accepterer, at omveje, sideveje og vildveje er en del af denne nye læringsform, hvor de uformelle processer tillægges kvalitet.

Forskningsspørgsmål 2

Hvilke erkendelsesfremmende læringspotentialer rummer it, når de it-didaktiske design kombinerer intuitive brugergrænseflader og interaktionsdesign med elevernes produktioner?

Dette forskningsspørgsmål referer til projektets anden hypotese, som er "It rummer erkendelsesfremmende læringspotentialer, når de it-didaktiske design kombinerer intuitive brugergrænseflader og interaktionsdesign med elevers produktion".

De erkendelsesfremmende læringspotentialer knyttet til intuitive brugergrænseflader og interaktionsdesign

Tablets, mobiltelefoner og robotteknologi tilbyder intuitive, visuelle og taktile grænseflader, der udgår fra interaktionsdesignprincippet WYSIWYG (What You See is What You Get). Denne form for grænseflader er umiddelbart tilgængelige for selv elever i indskolingen og tillader eleverne at interagere, manipulere og producere på et komplekst niveau. Den umiddelbare frihed, som eleverne tilbydes, fordi tablets på mange måder er "lige til at gå til", skaber i sig selv grundlag for et læringsmæssigt potentiale.

Vi ser læringspotentialet folde sig ud i interventionerne, når der produceres med ikke-didaktiserede ressourcer (fx LEGO Wedo, Hopscoch, iMovie, PowerPoint, Instagram, Prezi og FaceTime), som åbner for kompetencer og abstrakte forståelser af it og faglighed, der går ud over, hvad man ellers forventer i en skolekontekst. It rummer et erkendelsesfremmende læringspotentiale, når alsidigheden afspejler forskellige anvendelser. Alsidigheden understøttes også af den multimodale tilgang, som også viser sig at være fordelagtig for elevernes erkendelser og læringsresultater.

Konkrete eksempler på dette er, når elever på 2. klassetrin uopfordret udforsker genre-skabeloner i MovieMaker og forhandler sig frem til at få lov at vise deres arbejde i klassen. Her inspirerer de både lærer og klasse til at arbejde fagligt med disse skabeloner. Det samme gælder de taktile grænseflader der knytter sig til robotteknologierne og som inviterer til at inddrage kroppen i lærerprocessen. Her ser vi, at eleverne bruger deres kroppe til at undersøge, forstå og programmere robotens krop og perception (fx Beebot, LEGO Wedo, LEGO Mindstorms i relation til matematik). Interaktionen med disse systemer rummer erkendelsesfremmende læringspotentiale, fordi WYSIWYG både eksternaliserer elevernes tanker og ideer og giver umiddelbar feedback på elevernes handlinger. Det intuitive interaktionsdesign understøtter således eleverne i at kunne skifte mellem abstrakt og kompleks tænkning og den konkrete udførelse i praksis.

Brugergrænseflader og interaktionsdesign som barriere for læring

Vi ser interaktionsdesign med affordances, der for nogle elever udgør læringsmæssige barrierer. Det er især observeret i forhold til didaktiserede matematikprogrammer. Selvom grænsefladen umiddelbart virker intuitiv og lettilgængelig udbryder Anders i 5. klasse: "jeg hader det her - jeg forstår ikke at regne, jeg kan ikke li' iPad'en ... Se den kan ikke, jeg forstår det ikke". Anders har udfyldt tal i tekstfelter, men "regn ud"-knappen sidder på et sted og ser ud på en måde, han ikke intuitivt forstår som en funktion i interfacet.

Digital notetagning i fx G-doc kombineret med samtidig brug af andre Apps på iPad kan udfordre elever, der har behov for at "spredte ting ud". Som en elev formulerer det: *"Det ville være nemmere på en pc, for der kan man have vinduer ved siden af hinanden"*. De elever, der kan "stable" og samtidig huske det, der p.t. ikke kan ses, har ingen problemer med at bruge iPad og G-doc til noter, hvorimod vi ser, at "spreaderne" fastholder at bruge papir til noter, også når læreren kræver, at de bruger it.

Erkendelsesfremmende læringspotentialer i hverdagens it-didaktiske rammesætning

Vi ser i projektet, at eleverne udvikler et pragmatisk forhold til at inddrage it på eget initiativ i takt med, at it bliver en integreret del af skolehverdagen. Vi ser også på flere skoler, at regler vedrørende it forandrer sig fra lærerdefinerede restriktioner til at indgå i en klassekultur, hvor regelsættet er formuleret i fællesskab af lærer og elever. Ud over, at it indgår som ressourcer og redskab, udgør it også en infrastruktur, når eleverne for eksempel gør brug af fælledrev eller samarbejder og deler via online ressourcer. Den digitale tilgængelighed i skolehverdagen er en fordel for lærerprocesserne, fordi eleverne selv kan vælge og anvende it i forhold til de konkrete situationer, som de er i, når de skal udarbejde deres produktioner.

Når de nye metoder ikke adapteres (se forskningsspørgsmål 3 om adaption), kan it's læringspotentiale gå tabt, fordi it så fremstår som en event for eleverne, dvs. som noget der bruges i særlige situationer og som løftestang til at motivere eleverne. Når det sker, forbliver fx mobilet "spillemaskiner" fremfor at fremstå som et redskab, eleverne kan bringe ind i læringskonteksten, når der er brug for det. Vi kan altså sige, at utilgængelighed og restriktive lærerdefinerede regelsæt

støtter eventen, mens en integration af it med et klassekulturbåret regelsæt bredere set understøtter mange forskelligartede praksisformer, der støtter op om de mål, som eleverne skal løse i skolen.

Elevernes it-kompetencer og digitale dannelse øges betragteligt, når de har adgang til it og anvender it i undervisningen som en integreret del af deres læringspraksis. Når it integreres i hverdagen skabes en arena, hvor eleverne får mulighed for selv at udforske og udfordre egne it-kompetencer, idet anvendelsen af it ikke styres af specifikke teknologier, men anvendes i det omfang, it hjælper med at løse en konkret læringsmæssig udfordring. Elevernes tilegnelse af digital dannelse understøttes didaktisk, når der veksles mellem udforskning af nye ressourcer og redundant brug af kendte ressourcer (Levinsen & Sørensen 2015).

Erkendelsesfremmende læringspotentialer i elevernes konkrete brug af it i hverdagen

I elevernes interaktion med teknologien eksternaliserer eleverne i flere modaliteter deres viden, refleksion og tanker, fordi de intuitive og visuelle grænseflader synliggør strukturelle og tankemæssige dimensioner i arbejdet, der ellers er usynlige og gør dem tilgængelige for meningsforhandling og har dermed en erkendelsesmæssig funktion.

Eleverne bruger it til at strukturere og organisere deres arbejde. Dette understøtter også, at it bliver befordrende i den iterative proces, hvor eleverne forbedrer, re-designer/genforhandler og omstrukturerer deres produktioner. Eleverne ved altid, hvor deres materialer og produktioner er, når det er gemt digitalt. "Spreaderne" der bruger papirnoter bliver også meget opmærksomme på, at noterne faktisk IKKE bliver væk. På denne måde får it direkte indvirkning på elevernes forhold til orden – uanset om orden er digital eller materiel.

Når eleverne bruger it til at dokumentere og dele, muliggør it en fastholdelse af stadier i produktionerne, som synliggør forandringer, der repræsenterer den ellers usynlige læreproces, og denne fastholdelse er erkendelsesfremmende for læringen.

Når eleverne bruger it gennem arbejdet med produktionerne, bliver it en ressource, hvorigennem de udtrykker komplekse tanker og forestillinger. Når it eksternaliserer og således synliggør elevernes ellers usynlige tanker og forestillinger, bliver disse delbare for fælles meningsforhandling. Eleverne får hermed løbende mulighed for dels at reflektere og forhandle mening, dels at bruge den digitale materialisering som en måde at formulere komplekse spørgsmål på. På denne måde bidrager it direkte til elevernes erkendelse og læring og inviterer til at gennemløbe iterative læringsloop.

Forskningsspørgsmål 3

Hvilke lærerdesignede it-didaktiske rammesætninger frigør tid til undervisning og muliggør en tidsmæssig omfordeling af lærer/elev-kontakten i det faglige arbejde?

Dette forskningsspørgsmål referer til projektets tredje hypotese, som er: "Når eleverne arbejder som didaktiske designere, etablerer de ejerskab til deres faglige og tværfaglige arbejde, hvilket betyder, at elevernes koncentration øges i elevproduktioner og tillader lærerne at omorganisere og frigøre tid og dermed "øge den tid, der er til undervisning".

Grader af adaptation

Generelt ser vi, at lærerne adapterer de nye metoder og i stigende grad bruger tid på rammesætning, mål/målkriterier og procesevaluering, og transformationen fra formidlende/lærerstyret praksis til

faciliterende/lærerledet og elevinddragende praksis er lykkedes. Samtidig ser vi en ændring i elevernes arbejdsform, som bliver mere samarbejdsorienteret, og hvor eleverne i højere grad selv er i stand til at fastholde fokus og gennemføre komplekse arbejdsforløb. Der sker således også en ændring i lærernes måder at intervenere på fra disciplinerende, forklarende og hjælpende monologer samt spørgsmål-svar sekvenser i forhold til spørgsmål som: *Hvad skal vi nu? Hvordan gør man det?* til at være dialogiske og faciliterende samtaler, der understøtter elevernes refleksion og fremadrettede handlinger.

Vi ser også en lille gruppe lærere fordelt på alle skoler, der kun i nogen grad eller slet ikke adapterer de nye metoder. De fastholder deres formidlerrolle og styrende praksis og oplever projektets interventioner og principper som tidskrævende. De opfatter, at der ikke er tid og ressourcer i hverdagen til at forandre de didaktiske rammer og inddrage it. Derfor ser de forandringen som noget, der tager tid fra undervisningen og dermed fra elevernes læring. Denne gruppe peger på udfordringer i måden, deres arbejdstid er organiseret på fremfor at udtrykke modstand mod selve projektet. Enkelte lærere udtrykker modstand mod projektet med den didaktiske begrundelse, at det fungerer, som det er nu, og det derfor didaktisk ikke giver mening at ændre praksis.

Frigørelse og omfordeling af tid i den didaktiske praksis

Lærerne har stadig travlt, men med andre ting end tidligere. Der spares således ikke tid i absolut forstand, men det bliver muligt at omfordele tid og ændre praksis. Vi ser i projektet en række ændringer i lærernes praksis, der muliggør omfordeling af tid. For det første er lærerne blevet bedre til at uddelegere, således at eleverne agerer som faglige hjælpere og tekniske superbrugere ud fra principperne *spørg en elev før en lærer, hjælp de andre, så de kan gøre det selv*. Det gælder også tildeling af ansvarsområder til elever som fx at kalibrere den interaktive tavle eller gøre udstyr klar og tjekke, om det virker. Desuden opfordres elever til selv eller i samarbejde at finde løsninger på opståede udfordringer og formidle dem til de øvrige elever (og læreren). Det kan fx være at finde ud af, hvordan der skabes lagerplads på en iPad, hvordan man flytter filer mellem applikationer, eller hvordan man øger sværhedsgraden af opgaverne i *MatematikFessor*. For det andet ændrer lærerne måden at holde oplæg på. I projektets begyndelse så vi ofte meget lange (op til 20-25 min.) oplæg, hvor lærerne fremlagde det faglige indhold og forklarede, hvad arbejdsopgaven går ud på. Her opstod typisk megen uro blandt eleverne med tilsvarende disciplinerende reaktioner fra lærerne. Efterfølgende kunne eleverne oftest ikke huske hverken det faglige fokus, eller hvad opgaverne gik ud på. Allerede tidligt i forløbet ændrer lærerne praksis og går over til korte indlæg med elevinddragende dialoger om identifikation og fælles formulering af mål og målkriterier, hvorefter eleverne hurtigt sættes i gang med at arbejde. Lærerne bliver bedre til at planlægge og spontant benytte timeouts. Med denne opbygning er der eksempler på, at eleverne procesevaluerer i fællesskab, og at lærerne holder længere faglige indlæg, hvor eleverne godt kan fastholde fokus, fordi de har en ramme at forankre indholdet i.

De nye praksisser har den afsmittende effekt, at lærerne får tid til at observere eleverne, mens de arbejder, og dermed får et nyt udgangspunkt for at identificere hvilke elever, der har behov for lærerintervention, samt tage stilling til hvilken type af lærerintervention, der er relevante. Hermed skabes der bedre rammer for, at lærerne kan prioritere udfordrede elever og gøre differentiering i praksis. Når eleverne inddrages og ved, hvad de skal og forstår hvorfor, stiller de andre typer af spørgsmål, der i højere grad lægger op til en refleksionsstøttende dialog, frem for at læreren besvarer eller fortæller. Selvstyrende elever, der agerer som didaktiske designere bliver således bedre til at administrere egne rammer, udfald og tid, hvilket igen frigør lærerne fra disciplinerende lærerinterventioner. Således kan den ændrede lærer- og elevpraksis løbende forstærke hinanden i en positiv synergi, hvilket vi ser flere eksempler på.

Arbejdsformen er imidlertid tidskrævende, bare på andre måder end lærerstyret undervisning. Når

eleverne skal lære at arbejde som didaktiske designere, skal de bl.a. lære at lære, lytte, forhandle og beslutte i fællesskab. Der ser vi, at så længe arbejdsformen ikke er internaliseret som elevpraksis, kan der være behov for ekstra voksne (fx pædagoger). Det tager længere tid på mellemtrinnet, hvor der samtidig skal aflæres tidligere mønstre, mens det går forholdsvis hurtigt i indskolingen, hvor arbejdsformen er den, eleverne møder. I alle forløb, hvor eleverne skal arbejde som didaktiske designere, vil der være større behov end ved lærerstyrede forløb, for at lærerne er fuldt til stede som facilitatorer i begyndelsen, indtil alle er kommet godt i gang med arbejdet. Desuden forudsætter forberedelse og team-udvikling af aktiviteterne i den nye didaktiske praksis, at lærerne har tid sammen til dette arbejde.

Skolens organisering af arbejdstid kan udgøre en barriere for at lærerne kan finde tid til samarbejde, koordinere og gøre didaktisk udvikling i hverdagen. Der er en tendens til, at lærernes team-tid er blevet mere udfordret efter indførelsen af skolereformen. Samtidig har underskud af tid til videndeling og sparring en negativ effekt på spredning og implementering på skolerne, fordi det bliver svært for kolleger udenfor projektet at adaptere den nye didaktiske praksis. Vi ser også, at lærernes adgang til it-assistance i forbindelse med teknologiske udfordringer har betydning for, hvordan lærere og elevers tid bruges.

Adaptation og konsolidering tager tid

Vi har gennem interventionerne og i samarbejdet med lærerne erfaret, at selve tilegnelsen af arbejdsformen er tidskrævende. På en skole indtraf transformationen for de fleste lærere således først omkring intervention 5. Bortset fra den lille gruppe af lærere, der fastholder deres lærerstyrede praksis ud fra en didaktisk begrundelse, er der ikke tale om modstand fra lærernes side, og flere af disse lærere prøver at tage elementer fra interventionerne op. Grunden til, at tilegnelsen tager tid er, at det er en udfordrende forandring. Lærerne skal ikke blot tilegne sig nye didaktiske tilgange, de skal grundlæggende transformere deres læreridentitet og rolle fra formidler til facilitator. Det er nyt for lærerne at samtale elevinddragende med eleverne om mål og rammer, at praktisere procesevaluering og have et sprog for evaluering, og det er nyt for lærerne at overdrage så meget ansvar til eleverne. Lærerne udviser, i overensstemmelse med Rogers' (2003) kategorier: *innovator*, *early adopter*, *early majority*, *late majority* og *laggards*, forskellige forudsætninger og tempi i denne transformationsproces. De har derfor et stort behov for sparring. Selv ikke nyuddannede lærere har et mindsæt, der giver basis for denne praksis.

Forskningsspørgsmål 4:

Hvilke teknologiske konstruktionspotentialer og æstetiske processer fremmer i særlig grad autenticitet og kreativitet i elevers produktion?

Forskningsspørgsmålet har udgangspunkt i følgende hypotese: "Når eleverne kan skabe produktioner af høj æstetisk kvalitet, der minder om professionelle udtryk, og/eller kan dele deres produktioner med andre, skaber det mulighed for en autenticitet, der er motiverende og fordrer kreativitet hos den enkelte".

Vi forstår autenticitet som en kobling mellem skoleliv, og elevernes liv og erfaringer uden for skolen, herunder også erfaringer med medier og digitale teknologier. Det vil sige, at spørgsmål om autenticitet ikke kun drejer sig om livserfaring, men også i høj grad om elevernes mediekompetencer.

I interventionsforløbene har vi set, at elevernes erfaringer får lov at komme i spil på nye måder, der adskiller sig fra undervisning baseret på didaktiserede opgavebunde læringsressourcer, idet eleverne får indflydelse på rammesætningen ikke blot i forhold til indhold, men også i forhold til, hvordan et forløb skal gennemføres.

Vi har set spredte eksempler på, at eleverne direkte italesætter deres liv og erfaringer uden for skolen i forbindelse med deres digitale produktioner. Med undtagelse af de forløb, hvor sådanne erfaringer er indbygget som en forudsætning for aktiviteten, fx når eleverne skulle lave matematiske opgaver til hinanden inden for selvvalgte emner, eller hvor de skulle finde lyde i deres nærmiljø, som skulle omdannes til musik. Til gengæld har vi dokumenteret mange koblinger til deres multimodale tavse kompetencer i form af virkemidler, fortællemåder og genrer og viden fra spiluniverser og spilformer. Ligeledes har vi, især i de ældre klasser, kunnet konstatere koblinger til deres kommunikative kompetencer, for eksempel i brug af sociale medier og andre kommunikationsplatforme.

Produktion fremhæves generelt af lærere og elever som fremmende for kreativitet. Vi forstår kreativitet som en mulighed for at udforske nye idéer og selv finde frem til nye forbindelser mellem ting, begreber og måder at arbejde på (Boden 1990). Denne tilgang til kreativitet er blevet inkorporeret i interventionernes planlægningsfase, hvor lærerne i samarbejde med forskere valgte at arbejde med digitale redskaber, der som oftest ikke var intenderet som læringsressourcer. Det var lærerens didaktiske opgave at skabe nogle rammer, der kunne bringe redskaberne i spil som fx lydredigeringsprogrammet GarageBand eller animationsprogrammet Pixton. Forbindelsen mellem de digitale redskaber og det didaktiske design var derfor ikke givet på forhånd, og kreativiteten bestod, som en lærer formulerer det i "at strække [de digitale redskaber red.] til alle mulige andre formål".

Med hensyn til eleverne er der mange eksempler på, at de finder egne veje og løsninger i forhold til den faglige dimension - løsninger som kan betegnes som kreative, og som bryder med deres hverdagserfaring med skolen og derved flytter læringskulturen. I forhold til at finde løsninger og muligheder med de digitale ressourcer og devices trækker eleverne på deres uformelle it-kompetencer og udvikler hurtigt nye kompetencer og udvider deres repertoier. De omfortolker, hvad it kan bruges til, og undersøger potentialer ved it. Deres kreative udvikling sker på den måde på to planer som er hhv. bevidste og ubevidste. På det bevidste plan, sker det ud fra, hvad de ved. Dvs. at det de vidste i forvejen sættes i spil, og der tilføjes ny bevidst viden. På det ubevidste plan, sker det ud fra hvad de kan. Dvs. at deres tavse viden aktiveres og sættes i spil, hvorved den udvikles og forandres. I denne sammenhæng ser vi, at lærerens faglige intervention medvirker til at eksternalisere og dermed kvalificere elevernes viden.

Teknologiske konstruktionspotentialer

Som det er blevet udfoldet i forhold til forskningsspørgsmål 2, giver arbejdet med de digitale materialer mulighed for, at eleverne gennemfører flere iterationer af samme produktion med indbyggede feedback/evaluerings-sessioner i forhold til indhold, form og proces. Derved kan alle afprøve deres ideer, og der skabes et rum, hvor der kan opstå hybrider og nye sammensætninger. Det er fremmende for læringen, at eleverne kan repetere og gentage deres processer (sådan som det er muligt med brugen af digital teknologi – fx video). I den forbindelse har programmer og apps, der naturligt støtter iterative processer, såsom Hopscotch, LEGO Mindstorms og Inklewriter, vist sig til at være specielt kreativt fremmende, idet eleverne derigennem kan afprøve hypoteser og få dybere forståelse for, hvordan materialer og metoder kan kombineres, transformeres eller udforskes med nye sammensætninger som resultat. Det er således fremmende for læringen, når eleverne får feedback fra programmerne på deres hypoteser, da det giver dem mulighed for selv at styre deres egen arbejdsproces.

Denne form for anvendelse af de digitale materialer har givet eleverne et udvidet repertoire i form af it-løsninger, som elever og lærere frit kan vælge imellem. Repertoire skal ikke kun forstås som en palet af forskellige apps og konkrete programmer, som eleverne er blevet avancerede brugere af, men mest som et overblik over, hvad eleverne kan med de forskellige programmer. Med andre ord

har en del af eleverne fået udviklet et meta-blik, som gør, at eleverne kan foretage et bevidst valgt i forhold til, hvilken løsning der vil være bedst egnet til at imødekomme et konkret produktivt mål.

Det er også interessant i forhold til teknologiske konstruktionspotentialer, at traditionelle forståelser af tilegnelse af digital literacy (såsom Martin 2008) bliver vendt på hovedet med projektets fokus på kreativ produktion. Traditionelt er man gået ud fra, at eleverne behøver basale brugerkompetencer (fx PC kørekort), før de kan kaste sig ud i mere avancerede produktionsprocesser. Projekter viser, at eleverne kan gå i gang med kreative produktioner uden nødvendigvis at have styr på de enkelte tekniske færdigheder, såsom at gemme en fil. Det skyldes både den måde tablets er opbygget på med skabeloner, der faciliterer produktionsarbejde, men også de arbejdsformer som projektet har bragt i anvendelse, hvor elevernes tavse viden om medier er blevet bragt i spil i imitationsprocesser, hvor elevene har bestræbt sig på at lave noget, der ligner fx en tegneserie, et spil, etc. mest muligt. Omvendt viser projektet også, at i de mere avancerede programmer er denne form for tilegnelse af kompetencer nødvendig. Her muliggør en indføring i brug af og sprogliggørelse af komponenter den videre brug. Dette gør sig gældende med hensyn til programmeringsteknologierne Hopscotch, LEGO Mindstorms og LEGO Wedo.

Æstetiske processer

Et vigtigt fund er, at det er stærkt fremmende for læringen og motivationen, at eleverne får mulighed for at skabe æstetisk udtryk. Eleverne bruger ofte meget energi på at fordybe sig i de udtryksmuligheder, som de forskellige programmer byder på, og det med at sidde og udforske programmet er et nødvendigt første trin i deres produktionsproces. Observationerne har vist, at mange lærere underkender det æstetiske aspekt af produktionsarbejdet og refererer til den multimodale æstetiske udformning som "pynt", og som noget som eleverne skal vente med til sidst (eller helt udelade). Men det æstetiske er et vigtigt aspekt af selve produktionsprocessen, hvor netop udformningen kan fylde næsten lige så meget som det fagligt indholdsmæssige for eleverne. Det æstetiske betyder meget for udviklingen af elevernes digitale kompetencer, og vi har set utallige eksempler på forhandlinger om æstetiske strategier, i særlig grad i relation til formidling og til produktioner, der har været målrettet andre elever. Produktioner der "ligner virkeligheden" (fx en nyhedsudsendelse), tillægger eleverne stor værdi, og de bruger deres tavse viden om medier til at kvalificere deres produktioner og til at evaluere både egne og andres produktioner.

Forskningsspørgsmål 5:

Hvilke produktioner med inspiration fra elevernes hverdagsliv styrker sammenhæng og videndeling på tværs af kontekster?

Dette forskningsspørgsmål er affødt af den femte hypotese: "Når eleverne skaber produktioner med inspiration fra deres hverdagsliv, styrkes sammenhæng og videndeling på tværs af kontekster".

Interventionerne på tværs af de fem skoler har vist, at en didaktik baseret på elevers produktive arbejde med anvendelse af it kan medvirke til og styrke etableringen af sammenhæng mellem elevernes forskellige læringsarenaer, dvs. mellem elevernes liv og læring i skolen og deres liv og læring uden for skolen.

It-ressourcer og didaktiske rammer der styrker videndeling mellem skolekontekst og elevernes hverdagskontekst

Der kan identificeres forskellige faktorer knyttet til såvel de anvendte it-ressourcer som den didaktiske ramme for elevernes produktive arbejde, som er befordrende for etableringen af denne sammenhæng. De anvendte it-ressourcer kan i sig selv medvirke til at understøtte sammenhængen i

kraft af at trække på, relatere sig til, imitere eller simulere teknologier, artefakter eller genrer, som eleverne kender til, bruger og er fortrolige med fra deres hverdagsliv. Det er fx tilfældet med it-ressourcer som LEGO Mindstorms, Hopscotch og Pixton. Den didaktiske ramme understøtter sammenhængen i den udstrækning, den har en åben og elevorienteret karakter, der inviterer til, at eleverne skal forholde sig afprøvende og undersøgende både til emnet for opgaven og til den anvendte it-ressource samt til, at de kan inddrage og trække på elementer fra deres hverdagsliv i deres produktive arbejde (Sørensen & Levinsen 2014; Cope & Kalantzis 2009). Det ses fx i produktive opgaver, hvor elever skal lave deres egne regnehistorier, præsentere løsninger på skolens skraldeproblemer eller lave en kampagne for deres lokale områder.

Læringsudbytte af videndeling mellem skole- og hverdagskontekst

Det har vist sig i projektet, at de didaktiske rammer giver eleverne mulighed for at udfolde og udnytte uformelle læringsstrategier og gøre brug af aktivitets-, samværs- og videnformer fra deres hverdagskontekst. I deres produktive arbejde agerer eleverne således på måder, der er beslægtet med lege- og spillignende processer. De prøver af og udforsker, de opstiller udfordringer for sig selv og eksperimenterer, de gentager og øver procedurer (Hagtvet 2004; Vygotsky 1978). Samtidig interagerer de med hinanden på uformelle, 'legende' måde. De ligger og sidder på gulvet, de går rundt, opsøger hinanden, snakker og pjatter. Ind imellem skaber det afledninger, men altovervejende er interaktionerne konstruktive og orienteret mod den produktive proces. De lege- og spillignende aspekter er i sig selv befordrende for elevernes engagement og motivation. Det samme er det ejerskab som eleverne i kraft af den åbne didaktiske ramme får i deres produktive arbejde, og som bl.a. giver dem mulighed for at bringe erfaringer fra deres hverdagskontekst ind i opgavearbejdets skolekontekst (som fx 2. klasses elever, der laver film på engelsk om deres kæledyr). Samtidig giver den åbne didaktiske ramme for det produktive arbejde eleverne mulighed for at trække på og aktivere deres tavse viden om it og i forhold til bl.a. multimodale virkemidler, fortælle måder og genrer. Dermed bringes elevernes hverdagsbaserede viden ind i skolekonteksten og kan således gennem didaktiske tiltag og opmærksomhed sprogliggøres, anerkendes og deles og således transformeres fra individuel tavs viden til bevidst fælles viden (Gee 2015).

Forskellige former for videndeling

Som beskrevet herover viser interventionerne, at en didaktisk ramme med produktivt arbejde med inddragelse af it kan understøtte videndeling på tværs af skole- og hverdagskontekster (Moje m.fl. 2004). Derudover viser interventionerne, at denne videndeling finder sted på flere niveauer og udfolder sig på forskellige måder og under forskellige betingelser. For det første skaber denne produktive didaktik fordelagtige betingelser for videndeling mellem eleverne i den enkelte klasse. Videndeling udfolder sig i høj grad situeret ved, at eleverne momentant interagerer og låner og lærer af hinanden i forbindelse med deres produktive arbejde. Dette kan foregå både direkte, ved at elever gensidigt opsøger eller tilbyder, eller indirekte ved at elever iagttager og/eller overhører andre elevers arbejde og samtaler. Den kan også foregå struktureret ved at lærerne udpeger udvalgte elever som 'eksperter' i forhold til en given teknologi, hvor disse elever så har en særlig vejlederfunktion i forhold til de øvrige elever. Der forekommer også en mellemform, hvor eleverne i en klasse uformelt 'udnævner' en eller flere af deres kammerater til 'læringsmestre' i en given teknologi, hvorefter videndelingen i særlig grad foregår omkring disse elevmestre. Videndelingen mellem eleverne i det produktive arbejde er overvejende, men ikke udelukkende af teknisk karakter. Eleverne bruger og udveksler også med hinanden i forhold til faglige spørgsmål, idégenerering og kreative løsninger i forhold til den produktive opgave, de er i gang med.

Den didaktiske ramme, hvor eleverne skal lave digital produktion, der skal henvendes til og bruges af andre, understøtter ligeledes vidensdeling ud af klassen. Eksempelvis mellem klassens elever og elever i andre klasser på den samme skole (fx yngre elever der skal bruge de instruktioner til

robotbygning i LEGO Wedo en af interventionsklasserne har lavet), mellem klassens elever og elever på andre skoler, danske eller udenlandske, fx Skypemøde mellem en dansk klasse og klasse fra Kenya, hvor de diskuterer deres sammenlignende undersøgelse af hverdagsaktiviteter og vaner, eller mellem klassens elever og et publikum/aktører uden for skolen, fx elever, der laver virtuel guide til Bakken til deres forældre. I alle disse tilfælde er der tale om, at den didaktiske ramme med digital produktion giver eleverne mulighed for at udvikle deres faglige og kommunikative kompetencer til at anvende og udveksle viden i meningsfulde sammenhænge.

Supplerende opmærksomhedsfelter – inklusion / eksklusion

Ud over de fem forskningsspørgsmål har vi undervejs været opmærksomme på andre forhold, der forsknings- og udviklingsmæssigt er interessant at sætte fokus på. Tidligt i projektet kunne både forskere og lærere observere, at nogle elever, der normalt ikke er med i undervisningen, kommer med i digitale produktionsforløb.

Vi ser i projektet en række eksempler på, at elever der i begyndelsen fremstod som passive eller ikke-deltagende, gennem projektets interventioner dels udviser motivation og nysgerrighed, dels påtager sig ansvar som didaktiske designere. Denne forandring i elevpraksis spiller tilbage på lærerne. I det afsluttende interview udtrykker en lærer således teamets fælles holdning: *”Men der er bare de børn, der altid afviger fra det, der egentlig er opgaven. Hvis de når målet, så skal vi nok være lidt mere åbne i forhold til, hvordan det er, de når det, hvor jeg nok før har sagt, at der er den her vej og den her sti, hvor det er sådan, det er. Der er nogen gange, hvor der sker noget interessant ved, at de går en lidt anden vej ift. at nå målet”*.

Lærerenes ændrede praksis fra *formidler* til *facilitator* gav nye muligheder for forskerne og lærere til at registrere eksklusionsprocesser og inklusionsmuligheder. De perioder hvor lærerne interagerede og havde dialog med eleverne blev gradvis af længere varighed og tydeliggjorde mindst fire mønstre for eksklusion, der ikke primært retter sig mod elever med diagnoser. Eksklusion kan være en utilsigtet konsekvens af både lærere og de øvrige elevers praksis, men der kan også være tale om at nogle elever ekskluderer sig selv af forskellige årsager. De nye muligheder for at observere og reflektere over eksklusion peger på, at der er behov for at lærerne tilegner sig kompetencer i at facilitere inklusion som proces i forhold til både det enkelte individ, der har behov for inklusion og den inkluderende gruppe. Desuden har lærerne behov for at kunne skelne mellem forskellige elevudfordringer, der kan være med til at igangsætte eksklusionsprocesser:

1. elever i klassificerbare udfordringer, fx dansk som andetsprog og læse/skrivesvage elever
2. elever med behov for særlige løsninger og aftaler
3. dygtige elever med overspringshandling og behov for udfordringer
4. nye elever uden erfaringer med selvledelse og behov for stilladsering i tilvænningsperioden

I projektet har vi set, at nogle elever fra disse fire kategorier kommer med i aktiviteterne, fremstår engagerede og på deres forskellige måder agerer i og bidrager til de digitale produktionsprocesser. Der ligger her et nyt felt til videre udvikling og forskning.

Nedenstående udfyldes kun ved slutevalueringen

12. Opfølgning på nulpunktsmåling (kan vedlægges som bilag; skema til baselinemåling og opfølgning (bilag 2) vedlægges)

I projektet er der gennemført en baselineundersøgelse ved projektets start, som er fulgt op med midtvejs- og slutevaluering (efterfølgende samlet omtalt som baseline) efter samme Mixed Methods design, bestående af hhv. struktureret observation og et spørgeskema (se i øvrigt pkt. 13). Baseline har til hensigt at opfange centrale forandringer over tid i projektet i forhold til projektets centrale temaer. Baseline er designet som en kvantitativ tilgang, der ikke inddrager statistiske metoder, men alene udsiger noget om den konkrete population og kontekst på den enkelte skole på et givet tidspunkt. Baseline har derfor ikke udsigelseskraft til generalisering i sig selv. De kvalitative data fra den strukturerede observation og spørgeskema behandles analytisk kvantitativt som tal/ mængde/ mønstre/ tendenser og fokuserer på at afdække **relationer mellem variabler**. Metoden er ikke fortolkende og kan derfor ikke give en fortolket udlægning af data.

For at kunne triangulere spørgeskema og struktureret observation kvantitativt i analysen, korrelerer vi dataindsamlingen ud fra *afhængige variabler*. Som afhængige variabler benytter vi de såkaldte *indikatorer*, der er identificeret i forhold til projektets mål og forskningsspørgsmål, og operationaliserer projektets hypoteser. Indikatorerne er ordnet under centrale temaer (Bilag 7, s. 4; pkt. 13 her i rapporten). Forventningen er, at centrale forandringer relateret til interventionerne vil manifestere sig som forandringer i indikatorerne og deres indbyrdes relationer.

Vi har arbejdet med følgende temaer og tilhørende indikatorer:

- *Elevernes faglige læreprocesser*: Elevernes faglige indsats/fastholdelse af læreproces, selvstyring, initiativtagning, måder at spørge på, måder at reflektere/forhandle på, udfoldelse af uformelle læringsstrategier og strategier for videndeling.
- *It-integration*: It i skolehverdagen, it-understøttelse af elevernes læring og lærernes it-didaktiske kompetencer, herunder lærerens inddragelse af elevernes digitale kompetencer i undervisningen.
- *Rammer og mål*: Lærernes didaktiske rammesætning, læringsmål, arbejdsform, produkt/formidling og evaluering.
- *Lærernes tid i relation til overordnet mål, hvordan it kan frigøre tid til mere undervisning*: lærernes tid brugt på forskellige aktiviteter og lærernes måde at organisere deres arbejde i praksis i klassen.

Analysemetode

Spørgeskemaet er direkte struktureret i forhold til indikatorerne, mens de kvalitative notater fra observationerne efterfølgende er omsat og struktureret i et skema, der er ordnet efter indikatorerne. Herefter er de tre baselines for hver skole samlæst diakront i en *trajectory-analysis* for hver indikator med henblik på at afdække bevægelsen/forandringen over tid for både spørgeskema og observationer. Til slut er de respektive kondenserede *trajectory*-analyser igen kondenseret til en samlet baselineanalyse, hvor bevægelserne for hver indikator er beskrevet. Herefter er der foretaget en analyse af *trajectories*, hvor det samlede billede af mønstre og tendenser i projektet synliggøres og vurderes i forhold til at afgøre, i hvilken grad dette samlede billede er reliabelt og validt for projektets resultater. Ud fra disse præmisser redegøres der i rapporten for projektets resultater.

Elevernes faglige læreprocesser - Forhold/indikatorer der har indflydelse på elevernes faglige lærerprocesser

Resultaterne her er baseret på mønster-analysen af lærernes besvarelser af spørgsmål 1 – 15 i spørgeskemaet og forskernes observationer i forhold til indikatorerne: Faglig indsats/fastholdelse af læreproces, selvstyring, initiativtagning, måder at spørge på, måder at reflektere/forhandle på, udfoldelse af uformelle læringsstrategier og strategier for videndeling.

- Den generelle tendens er, at elevernes faglige indsats og deres fastholdelse af læreprocesser er forbedret.
- I forhold til kategorierne initiativtagning og selvstyring indgår elevernes tilrettelæggelse og gennemførelse af deres arbejde. Her er der i hovedparten af klasserne en tydelig stigning, således at flere er blevet bedre til dette. Dog viser nogle klasser i forhold til selvstyring og initiativtagning, at der ikke sker en ændring.
- Fra første til sidste baseline sker der en generel udvikling i elevernes måder at spørge på. Fra at der ikke er så mange spørgsmål og spørgsmål af bekræftende karakter, spørgsmål for at få viden eller spørgsmål, hvor eleverne direkte spørger *hvad skal jeg nu?* og *Hvordan gør jeg?* til at eleverne stiller undringsspørgsmål, hypotetiske spørgsmål, tvivlsspørgsmål og spørgsmål for at få viden.
- Når det gælder måder at reflektere på, sker der en udvikling fra første baseline, hvor refleksioner ikke italesættes eller ekspliciteres så tydeligt, til sidste baseline, hvor eleverne i højere grad bygger videre på hinandens refleksioner. De skiftes til at tale, der er dialog, de lytter til hinanden. De bygger videre på hinandens ideer. Der forekommer flere kritisk-konstruktive spørgsmål, og der forekommer undren. Der er en svagt stigende tendens til, at de bliver bedre til at forhandle og tage beslutninger over tid. Mht. uformelle læringsstrategier er det kun én indikator i observationsskemaet. Der er ikke gjort nogen observationer herom, og der kan derfor ikke drages konklusioner.
- Mht. videndeling mellem eleverne ændrer den sig lidt, idet eleverne videndeler mere, men i nogle klasser ikke nævneværdigt. Dette gælder de klasser, hvor videndelingskulturen er præget af lærerstyring og hvor eleverne fortrinsvis spørger læreren. I de andre klasser bliver videndeling mellem eleverne mere åben og spontan og præget af opfordring til at *spørg en anden elev før en lærer*. Eleverne i disse klasser reflekterer mere med hinanden i videndelingsprocesser. Den tavse videndeling kræver ofte, at eleverne må bevæge sig rundt i klassen for at vise og demonstrere over for hinanden. Dette bliver lærerne mere åbne overfor. Lærerne bliver over tid mere opmærksomme på videndeling og organiserer i højere grad videndelingsprocesser.

It-integration

Resultaterne i det følgende er baseret på lærernes besvarelser af spørgsmål 16-20 og 26-28 i spørgeskemaet og forskernes observationer i forhold indikatorerne: It i skolehverdagen, it-understøttelse af elevernes læring og lærernes it-didaktiske kompetencer, herunder lærerens inddragelse af elevernes digitale kompetencer i undervisningen.

- Mht. elevernes brug af *devices* ses en stigning i elevernes brug af mobiltelefon, bærbare computere/iPads og LEGO Mindstorms. Tilsvarende ses et fald i elevernes brug af fastnet PC og på nogle skoler også i elevernes brug af interaktive tavler.
- Mht. hvilke typer digitale ressourcer der anvendes, så er der en tydelig stigning i anvendelsen af informationsressourcer, sociale medier, LEGO Mindstorms og apps.
- Der kan ses en udvikling fra lærerkontrolleret brug til elevers selvstyring. Dog er der nogle få klasser, hvor der ved slutningen af projektet stadig ses en lærerstyret brug. I de samme klasser er it ikke hverdags-integreret i undervisningen. Dette er baseret på

baselineobservationer, men i lærerbesvarelsener svarer lærerne, at de allerede brugte "meget it" før projektet, og at de stadigvæk gør det. Lærernes forståelse stemmer således ikke overens med, hvad forskerne har observeret på dette punkt.

- Der er en udvikling i brug af it fra redskab og didaktiske træningsprogrammer til it som aktør (kommunikation, viden, inspiration, manipulation) i elevernes skabende og konstruerende arbejde. I sidste baseline er it generelt set en integreret del af hverdagslivet på et flertal af skolerne. Eleverne bruger it til stort set alt. Deres kompetencer bliver mere og mere omfattende i løbet af projekt. Der observeres dog også eksempler på, at it udfordrer opmærksomheden og skaber udfald.
- På 10. klassetrin bruger eleverne i stigende grad sociale medier, Google Docs og blog til samarbejde, og i nogle fag er Facebook platform for elevernes arbejde i klassen.
- Mht. om der er regler for brug af it på skolerne, så viser spørgeskemaet et fald på tre skoler i brugen af lærerstyrede regler. Heraf udviser en skole en tydelig transformation - både i spørgeskema og observation - fra lærerstyrede regler til elevstyrede regler, der indgår som en del af klassekulturen.
- Hvad angår lærernes selvrapporterede kompetencer, sker der en bevægelse mod øgede kompetencer, idet mange af lærerne går fra at se sig som kompetente på videregående niveau, til at de ser sig selv som avancerede.
- Lærernes it-kompetencer undersøges kun i spørgeskemaet. I første baseline vurderer lærerne på tre skoler deres digitale kompetencer, at de bruger it på et videregående niveau i undervisningen (kan bruge fx interaktiv tavle, iPads, forskellige undervisningsprogrammer og apps, mv.). I den sidste baseline har ca. halvdelen af lærerne flyttet deres vurdering til, at de nu bruger it på et avanceret niveau i undervisningen (kan fx selv tilpasse it til didaktiske forløb, improvisere i nye situationer med it, inddrage it innovativt/kreativt, mv.).
- Mht. til læreres inddragelse af elevernes digitale kompetencer sker der generelt en ændring over tid, idet lærerne i stigende grad inddrager elevernes digitale kompetencer og sætter dem i spil.
- I nogle klasser inddrages elevsuperbrugere. Her er det både elevernes multimodale æstetiske idéer til produktioner og deres teknisk digitale kompetencer, der inspirerer lærerne og inddrages.

Rammer og mål

Resultaterne i det følgende er baseret på lærernes besvarelser af spørgsmål 21-22 i spørgeskemaet og forskernes observationer i forhold til indikatorerne: Lærernes didaktiske rammesætning, læringsmål, arbejdsform, produkt/formidling og evaluering.

- Der er en tydelig stigning i forhold til, i hvilken grad lærerne arbejder med rammer og mål. Eleverne bliver i stigende grad inddraget i samtaler om mål og evaluering. Evaluering får en stigende betydning specielt i den sidste del af projektet.
- Der ses en udvikling fra, at lærerne styrer gennem lange oplæg og opgaveinstruks til, at de leder gennem didaktiske rammesætning, korte oplæg og elevinddragelse på det didaktiske plan. Der sker en ændring i lærerens rolle i undervisningen fra i overvejende grad at være formidler til at fungere som facilitator gennem samtale og respons.

Lærernes tid

Resultaterne er baseret på lærernes besvarelser af spørgsmål 24-25 i spørgeskemaet og forskernes observationer i forhold til indikatorerne: lærernes tid fordelt på forskellige aktiviteter og måden at organisere deres arbejde i praksis i klassen.

- Der ses en stigning i den tid lærerne bruger på samtale om mål og rammer.
- Der ses en todeling af lærernes tid brugt på faglige oplæg: Lærere, der bruger mindre tid på faglige oplæg og lærere, der bruger mere tid herpå.
- Der er en større gruppe lærere, der bevæger sig mod at bruge mindre tid på introduktion, mens en mindre gruppe lærere ikke ændrer tidsforbrug i forhold til introduktioner.
- Der sker en lille forskydning hen mod, at lærerne bruger mere tid på at hjælpe og instruere enkelte elever.
- Der er en tendens mod, at lærerne bruger mindre tid på at hjælpe og instruere grupper. Samtidig er der en tendens mod, at de bruger mere tid på refleksionsstøttende dialog i grupper.
- Der er en tendens til, at lærerne bruger mere tid på evaluering.
- Der kan konstateres en svag tendens til, at lærerne oplever, at de bruger en smule mindre tid på at fastholde elevernes fokus.

Opsamling

Resultaterne fra baselineundersøgelsen viser bevægelser over tid i forhold til indikatorerne, der samlet set danner et mønster. Dette mønster peger på, at der på tre af de fem skoler er sket forandringer der kan tilskrives projektets interventioner og it-didaktiske praksisser. På de to øvrige skoler, hvor der har været udfordringer med hhv. manglende opfølgning fra skoleledelsen, hhv. mange lærerudskiftninger, ser vi en række tendenser, der peger i samme retning, blot ikke så tydeligt. Samtidig ses af svarfordelingen på flere indikatorerne i spørgeskemaet, en svag tendens til, at lærerne over tid deler sig i to grupperinger. En større gruppering, der følger mønstret hen mod adaption og en lille gruppering, der følger et mønster mod uændret praksis. Resultaterne fra baselineundersøgelsen er inddraget i forhold til punkt 10, 11 og 14.

13. Dataindsamling og metode

Hvordan er dataindsamling og dokumentationen forløbet?

Metode

I overensstemmelse med det ministerielle opdrag er projektet designet som et udviklings- og forskningsprojekt. Denne type projekter lægger op til en Mixed Methods tilgang for empirisk at favne den indbyggede kompleksitet i forhold til tid, rum og social forandring. Johnson og Onwuegbuzie (2014) anbefaler en pragmatisk og pluralistisk tilgang på linje med de klassiske pragmatister: “... *bottom line is that research approaches should be mixed in ways that offer the best opportunities for answering important research questions*” (Ibid., p. 16).

Vi kobler *Practical action research*, som fokuser på tæt samarbejde mellem deltagere og forskere og *Dialogic action research*, hvis fokus er udviklingsorienterede processer mellem deltagere og forskere (Argyris & Schön 1996; Nielsen & Nielsen 2010) med *Design-based research*, der lægger vægt på eksperimenter og samarbejde med praktikere (Cobb et al. 2003; Magnussen & Sørensen 2011). Paletten af metoder omfatter kvalitativ og kvantitativ metode: Observation, strukturerede person- og fokusgruppeinterviews, modificeret Thick Description, mødereferater, uformelle samtaler og interviews med lærere og elever, indsamling af artefakter som fx lærernes planlægning, digitale produktioner, læringsobjekter og læringskontrakter, samt et digitalt spørgeskema udsendt til alle

lærere på de involverede årgange.

Udover i sig selv at være komplekst udfordres projektets pålidelighed og gyldigheden af både empiri, analyse, og i sidste ende af projektets resultater og konklusioner også på andre måder, der tilsammen fordrer høje krav til et stringent forskningsdesign. Mange aspekter ved inddragelsen af it, elevernes handlinger og deres læring som didaktiske designere er således ikke direkte tilgængelige som observerbare fænomener (Polanyi 1958 & 1968; Hastrup 1999; Hasse 2002). Forskerne som indsamler data herom på hver deres skole, har forskellige faglige baggrunde med forskellige forskningstraditioner. Derudover er skolerne forskellige, hvilket har betydning for, hvordan projektets interventioner er realiserede på hver enkelt skole.

Vi har på baggrund af eksisterende viden og forskning opstillet en række indikatorer, der operationaliserer vore hypoteser og som vi forventer, forandrer sig over projektets levetid og dermed kan bruges til at udsige noget om vore forskningsspørgsmål (Bilag 7, s. 6; Levinsen et al. 2014). Samtidig sikrer indikatorerne et ensartet forskerblik samt data, der kan organiseres i genkendelige kategorier på tværs af projektet og dermed leve op til et metodisk krav om transparens, gensidig forhandling og dermed kvalitetssikring. Desuden fungerer indikatorerne som mediatorer og dermed eksternalisering af flere ikke-observerbare aspekter.

Indikatorerne er ordnet i temaer som relaterer til forskningsspørgsmålene: Elevernes faglige læreprocesser: Elevernes faglige indsats/fastholdelse af læreproces, selvstyring, initiativ-tagning, måder at spørge på, måder at reflektere/forhandle på, udfoldelse af uformelle læringsstrategier og strategier for videndeling. It-integration: It i skolehverdagen, it-understøttelse af elevernes læring og lærernes it-didaktiske kompetencer, herunder lærerens inddragelse af elevernes digitale kompetencer i undervisningen. Rammer og mål: Lærernes didaktiske rammesætning, læringsmål, arbejdsform, produkt/formidling og evaluering. Lærernes tid i relation til overordnet mål, hvordan it kan frigøre tid til mere undervisning: lærernes tid på forskellige aktiviteter og måde at organisere deres arbejde i praksis i klassen.

Dataindsamling og dokumentation

Indikatorerne danner den røde tråd i de to overordnede dataindsamlingsstilgange i projektet: Baselineundersøgelse og interventioner.

Baselineundersøgelsen er gennemført ved projektets start og fulgt op med midtvejs- og slutevaluering (efterfølgende samlet omtalt som baseline) efter samme design. Baseline har til formål at opfange centrale forandringer over tid i projektet i forhold til projektets centrale temaer (jf. afsnittet Metode). Baseline er designet som en kvantitativ tilgang, der ikke inddrager statistiske metoder, men alene udsiger noget om den konkrete population og kontekst på den enkelte skole på et givet tidspunkt. Baseline har ikke udsigelseskraft til generalisering i sig selv. Data både i observation og spørgeskema behandles analytisk kvantitativt som tal/ mængde/ mønstre/ tendenser og fokuserer på at afdække relationer mellem variable. Metoden er ikke fortolkende og kan derfor ikke sige noget fortolkende om mening i forhold til forskningsspørgsmålene.

Vi opererer med to sæt af variable: *Uafhængige* og *afhængige variable*.

Uafhængige variable: Vi har defineret et sæt af grundbetingelser, der udgøres af rammerne for interventionerne som beskrevet i ansøgning og den måde vi samarbejder med skolerne på, for at realisere disse. Vores sæt af grundbetingelser materialiseres og realiseres forskelligt fra skole til skole fordi skolernes rammebetingelser (ledelsesform, organisering mv.) og deres reaktion på ydre betingelser (fx skolereformen) er forskellige. Vores sæt af grundbetingelserne, rammer og ydre betingelser udgør de *uafhængige variable* i vores kontekst. De forskellige grundbetingelser kan betragtes som medvirkende årsag til de forandringer, der sker over tid på den enkelte skole.

Afhængige variable: For at kunne triangulere spørgeskema og struktureret observation i analysen, korrelerer vi dataindsamlingen og bruger de tematisk organiserede indikatorer i baseline som *afhængige variable* i forhold til triangulering mellem spørgeskema og struktureret observation (Se pkt. 12). Forventningen er, at centrale forandringer vil manifestere sig som forandringer i indikatorerne og deres indbyrdes relationer.

Baseline består af to dele (bilag: 2 baselinespørgeskema og bilag 3: baselineobservationsskema)

- Tre spørgeskemaer (start, midte, slut) udsendt til samtlige lærere på de involverede årgange, hvor lærerne bedes vurdere deres klasser i forhold til indikatorerne. De fleste besvarelser af spørgsmål er sat op som en Lickert-scale med 5 muligheder (På en skala fra 1 (helt uenig) til 5 (meget enig)). Enkelte er sat op, så de kan besvares med flere kryds. I spørgeskemaet er populationerne selekterede, idet alle lærere på de deltagende skoler på de udvalgte årgange har fået tilsendt skema. Derfor udgøres vores sample af den samlede population (dvs. der er ikke tale om stikprøve), og desuden udgøres den samlede population af flere tilfælde af dubletter (samme lærer flere fag og/eller klasser). Der er generelt en god repræsentativitet i besvarelserne med en høj besvarelsesprocent på fire af de fem skoler.
- Tre strukturerede observationer udført over en hel skoledag på hver skole i en primærklasse på hvert klassetrin. Dvs. den observerede population er de lærere, som underviser primærklassen den pågældende dag og de elever, der er til stede. For at sikre reliabilitet og validitet af den strukturerede observation, udføres observationen synkront, men uafhængigt af to forskere, der hver især nedskriver modificeret Thick Description-notater som efterfølgende ordnes efter indikatorerne. Noterne sammenholdes med henblik på at afdække mønstre, ligheder og forskelle og sikre kvaliteten af ved udfyldelsen af et fælles skema, der beskriver indikatorerne den pågældende dag.

Da der på 10. Klasse Centret har været to gennemløb af seks interventioner, er baseline tilsvarende gennemført to gange.

Interventionerne. I forhold til interventionerne har det brede spekter af dataindsamlingsmetoder været i spil. Forskerne har indsamlet data før, under og efter hver intervention i form af tekster og mødereferater fra møder, hvor interventionerne dels er blevet rammeplanlagt, dels blevet evalueret. Under interventionerne har forskerne været til stede i starten, midten og slutningen af hver intervention, således at de både er dækket diakront som proces og synkront-relationelt i et nærantropologisk perspektiv. Kvaliteten af den indsamlede empiri er igen sikret gennem transparens og forhandling, idet der så vidt muligt altid har været en UC-deltager tilstede sammen med forskeren, og data er indsamlet og bearbejdet efter samme model som baseline, dvs. hver observatør har indsamlet modificerede Thick Description-notater, som efterfølgende er ordnet efter indikatorerne og sammenholdt med henblik på at afdække mønstre, ligheder og forskelle inden en fælles udfyldelse af skema for hver indikator gennem interventionens livscyklus. Disse notater suppleres fra begyndelsen af projektet med fotos, video og andre datatyper.

I begyndelsen af projektet er det forholdsvis nemt for observatøren at placere sig strategisk i klasserummet med henblik på at observere klasserumsaktiviteter og elevarbejde. Efterhånden som lærere og elever ændrer praksis som didaktiske designere, klasserumsaktiviteterne bliver mere kortvarige og elevernes selvstyrede arbejde får mere plads og mobiliteten bliver større, bliver det sværere at skrive notater og bevare et overblik over eleverne som samlet gruppe. Derfor bliver der på nogle skoler efterhånden mere data i form af video og fotos, samtidig med at det oftere er mindre grupper af elever, der følges. Spredningen af iagttagelser sikres så gennem tilstedeværelsen af to observatører. Kvaliteten af observationerne sikres nu i højere grad gennem løbende udvekslinger mellem observatørerne i pauserne, samtidig med at der stadig udfyldes et fælles interventionsskema.

Disse data suppleres med strukturerede fokusgruppeinterview gennemført med elever og lærere i overensstemmelse med Bente Halkiers metode (Halkier 2008), møder med lærerne om interventionerne, diverse uformelle samtaler, samt videndeling i projektets forskellige mødesammenhænge.

Alle de indsamlede datatyper er annoteret i Atlas ti, dels ud fra de prædefinerede indikatorer, dels ud fra emergierende kategorier. Herefter er der foretaget mønsteranalyser ud fra annoteringerne med henblik på, både synkront og diakront at identificere ligheder, forskelle, unika, fravær og nye temaer. Herefter er der foretaget kondenseringer i forhold til forskningsspørgsmålene og nyopdukkede forhold og aspekter.

14. Evaluering af forandringsteori / teoretisk framework

Hvordan stemmer projektets resultater overens med en opstillede forandringsteori?

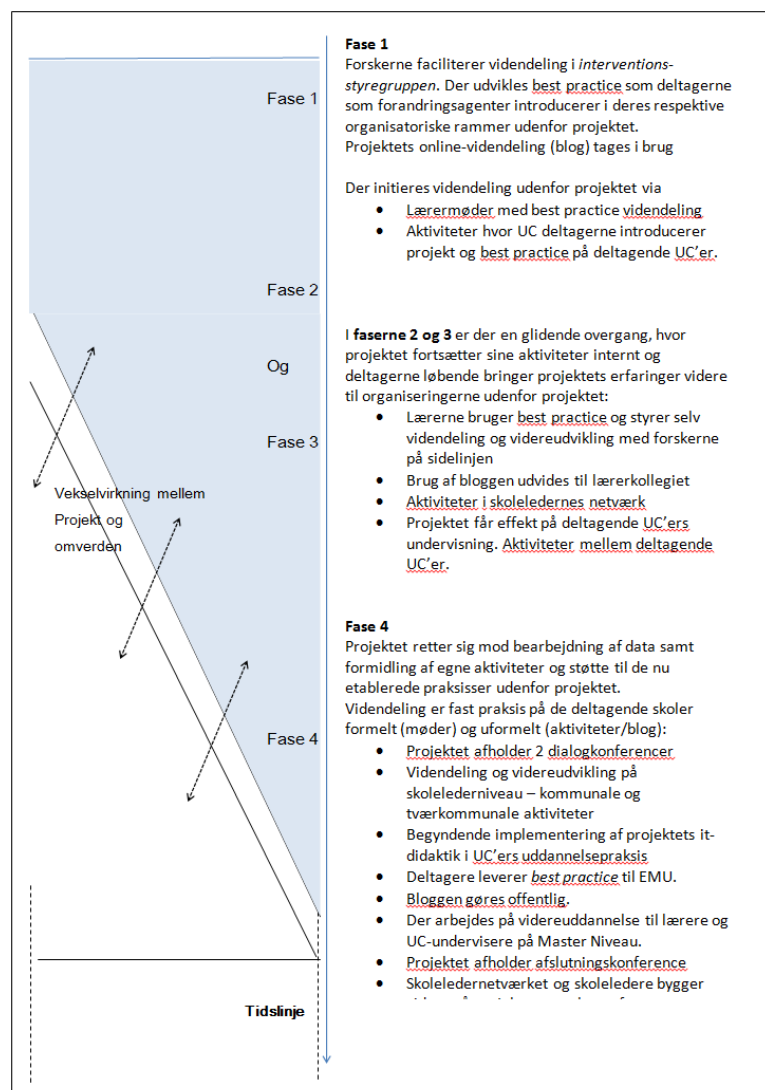
Den fra starten opstillede forandringsmodel

Projektet er som organisation og proces konstrueret ud fra en model, der sigter mod at sikre en bæredygtig implementering og forankring i de relevante organisationer inden for projektets levetid (Se nedenstående figur). Modellen opererer med et kombineret Bottom-Up og Top-Down perspektiv, der sigter mod, at videndeling og videreudvikling etableres som hverdagspraksis på alle niveauer i den organisatoriske struktur og spredes horisontalt og vertikalt ved brug af ambassadører/forankringsagenter. Formålet er gennem praksis at understøtte udviklingen af en it-didaktisk videndelings- og udviklingskultur, der kan danne forbillede for lignende praksisser på de øvrige hierarkiske niveauer i organisationen (skolen og skoler i kommunen, tilknyttede læreruddannelser) og sætte rammer for, hvordan projektets resultater omsættes og realiseres som ny praksis på de deltagende skoler og læreruddannelser.

Modellen realiseres ved målrettet at arbejde med: "Måden vi gør skole på", dvs. at opbygge og konsolidere videndeling og videreudvikling som hverdagspraksis. Det betyder konkret, at projektet er bygget op om møder/workshops på de deltagende skoler:

- **Bottom-up**, hvor aktørerne (forskere og lærere) samarbejder om at omsætte projektets interventioner til didaktiske design og praksis, evaluerer, videreudvikler, sparer og videndeler. Dette arbejde forgår dels sammen med de ansvarlige lærere i den enkelte intervention, dels i de samarbejdende lærerteams
- **Bottom-up og top-down** perspektiverne mødes, idet ankerpersoner i lærergruppen (interventionsstyregruppen) samarbejder med skoleledelsen om relevante tiltag og identifikation af ressourcebehov
- **Top-down**: Her samarbejder forskerne med de deltagende skoleledere om at identificerer områder, hvor implementeringen kan sættes ind bredt på skolen, og udvikler rammer for ledelsens tilgang til spredning og implementering
- **Læreruddannelserne**: UC'erne bidrager gennem deres deltagelse i projektet med at identificere områder i uddannelserne, hvor projektets principper kan indgå eksperimentelt i undervisningen, med henblik på at UC'erne udvikler nye didaktiske tilgange.

Bilag 4: Forandringsmodel



En bæredygtig forankring af organisatoriske forandringer forudsætter en ledelse, der aktivt skaber rammer, ressourcer og stiller krav til aktørerne, dels inden for formaliserede rammer, dels opmuntrer til videndeling og videreudvikling som uformelle/ spontane aktiviteter. Desuden er det en forudsætning, at ledelsen bakker op om det mandat, de centrale lærere i interventionstyregruppen har fået tildelt som forandringsagenter i forhold til deres kolleger.

Forskerne rolle skifter gennem projektet fra facilitatorer til deltagende observatører, idet initiativet og sparringsrollen gradvist flyttes "ud af projektet" og over til lærerne i hverdagen (udvikling af praksisfællesskab og videndelingskultur), samtidig med at møderne skifter karakter fra at være "noget vi gør i projektet", til at være "sådan gør vi skoleudvikling i organisationen". Hensigten er at sikre, at der skabes medejerskab på alle niveauer, hvilket er nødvendigt, for at en udrulning båret af forandringsagenter kan være bæredygtig på længere sigt. Modellens succes er afhængig af, at skoleledere og andre besluttende instanser påtager sig et aktivt ansvar for at de praksisser og metoder, der er udviklet i samarbejde med aktørerne, spredes i projektets levetid.

I det følgende redegøres for, på hvilke måder og i hvilket omfang projektets resultater følger og stemmer overens med den opstillede forandringsteori (jf. ovenstående figur). Efterfølgende gøres der rede for de afvigelser fra den oprindelige plan, som implementering og spredning er berørt af på de deltagende skoler.

Modellens faser	Status for implementering og spredning
Fase 1: Frem til dec. 2013 Forskerne faciliterer videndeling i <i>interventions-styregruppen</i>.	
"aktiviteter i projektet" med forskerne som ankerpersoner	<p>Forskerne faciliterer videndeling i <i>interventions-styregruppen</i> og udvikler sammen med lærerne didaktiske design for intervention 1 (start jan. 2014), samt best practice for eleverne som didaktiske designere og elevinddragelse med digital egenproduktion.</p> <p>Projektet igangsættes forsinket, og videndeling når i denne fase kun til de deltagende lærere, der er knyttet til projektet på 1., 5. og 10. klassetrin, således at primære og sekundære lærere er inde i loopet.</p>
Aktiviteter hvor UC deltagerne introducerer projekt og best practice på deltagende UC'er.	<p>Der søges at etablere kontakt til interesserede studerende på UC'erne. Dette lykkes ikke, fordi de studerende allerede har valgt projekter på dette tidspunkt. Det aftales, at der skal findes alternative tilgange.</p>
Projektets online-videndeling (blog) tages i brug	<p>På et styregruppen blev punktet videndelingsplatform diskuteret og deltagerne efterspurgte et alternativ til en blog. Derfor blev der i stedet oprettet hhv.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En videndelingsplatform på: aalborg.itslearning.com, hvilket er et standard HTML LMS og med høj datasikkerhed. Ph.d.-studerende Thomas Kjærgaard fra UCN/AAU er tovholder på dette og har lavet en online præsentation af videndelingsplatformen: https://www.youtube.com/watch?v=teg0jPL_XD0 Der er mulighed for at undersøge platformen nærmere via følgende testbruger. Adresse: http://aalborg.itslearning.com/elogin. Bruger: demo. Kode: 1234demo • En lukket facebookgruppe med tilknyttet google delemappe: https://www.facebook.com/groups/1498127330449584/, hvor medlemmer kan blive godkendt efter anmodning om deltagelse. I denne facebookgruppe linkes videre til en google delemappe, hvori dokumenter og lignende deles.
Fase 2 – 3: Jan. 2014 – apr. 2015. Glidende overgang, hvor projektet fortsætter sine aktiviteter internt og deltagerne løbende bringer projektets erfaringer videre til organiseringerne udenfor projektet	

<p>Lærerne bruger best practice og styrer selv videndeling og videreudvikling med forskerne på sidelinjen</p>	<p><i>Absalons Skole</i></p> <p>Der har været nogle spændinger, som har påvirket implementeringen på især mellemtrinnet, idet lærerne ikke har været afklarede om projektets forudsætning om transformation af forskernes rolle fra facilitator til deltagende observatør. Det imødekommes med en stærkere satsning fra UC deltageren, som støtter lærerne i videreudvikling af interventionerne og videndeling.</p> <p>Skolen anvender såkaldte It-fyrtårne på skolen, dvs. it-eksperter internt, som har været koblet på projektet og som videndeler omkring projektet på skolen generelt. Skolen har meldt sig ind i arbejdsgruppe, hvor der afdækkes, hvordan skolen kan videndele via online platform.</p>	
	<p><i>Antvorskov Skole</i></p> <p>Har i disse faser været ramt af <i>to skridt frem og et tilbage</i> bl.a. grundet stor lærerudskiftning.</p> <p>Vedr. implementeringen af metoden på skolen, så var der i 5. intervention 'hul igennem'. Dette gælder dog ikke på 6. årgang, som var særlig ramt af lærerskifte. Der er dog opsamlet mange erfaringer, som skolen ønsker at arbejde videre med og har lagt en plan for.</p> <p>Skolen har spredt viden om projektet ved at skolen inviterede fire andre skoler på besøg og holdt oplæg omkring mindstorms-programmering og metoder fra projektet.</p>	
	<p><i>Filstedvejens Skole</i></p> <p>Vægten forskydes løbende. Der initieres samarbejde på lærerteams fra intervention 2. Spredning på trinniveau sker ved at etablere samarbejder mellem klassetrin fra intervention 4.</p> <p>Der afholdes i august 2014 en workshopdag for hele skolen, hvor alle lærere introduceres til grundprincipper i projektets didaktik og praksis og indarbejder elementer heraf i deres årsplan for 2014-2015. Lærerne superviseres i forløbet af forskerne, de nu erfarne lærere fra intervention 1-3 og skolens it-ansvarlige. I 2015 har skolen planlagt at gøre det samme med fokus på evalueringspointer fra interventionerne.</p> <p>Skolen inddrager allerede eksisterende samarbejdsarenaer i den lokale spredning og implementering.</p> <p>Både Baseline og analyse af interventionerne viser, at der sker en spredning på skolen, og at de fleste lærere tager de nye didaktiske tilgange og inddragelse af it ind i deres undervisning. Der er en mindre gruppe lærere, for hvem det enten går langsomt eller slet ikke fanger an (<i>late majority & laggards</i>, Rogers 2003). Dette har betydning for skolens implementeringsstrategi.</p>	

	<p><i>Hellerup Skole</i></p> <p>Flere af de deltagene lærere rapporterer ved det afsluttende interview, at deltagelse i projektet har flyttet deres praksis såvel didaktisk som især i forhold til en øget anvendelse af it i det hele taget og specifikt i forhold til produktion. Der er dog også enkelte lærere, der vender tilbage til praksis fra før deltagelse i interventionerne.</p> <p>På skolen har lærerne holdt oplæg på pædagogisk dag om flere af interventionerne. Desuden er der stadig samarbejde mellem en af lærerne og forsker vedrørende videreudvikling af produktiv programmering.</p>
	<p><i>UngdomsCenter Vejle – 10.klasse</i></p> <p>Der blev introduceret til projektets didaktik og praksis i efteråret 2013 for alle lærere på skolen. Forskere og UC'er indgår som supervisere og samarbejdspartnere med faglige lærerteams. Projektet har på skolen været organiseret således, at alle lærere i princippet har deltaget i projektet indenfor de fag, som interventionerne har omfattet. Det betyder, at den interne videndeling og formidlingen omkring projektet i høj grad har været indbygget i strukturen omkring interventionerne, der har bestået af fire dele: 1. En fælles planlægning med de involverede faglærere/fagteam og de tilknyttede forskere. 2. En workshop med de involverede faglærere/fagteam omkring den/de valgte teknologier til den aktuelle intervention. Workshopen faciliteret af skolens PLC. 3. Lærernes gennemførelse af interventionen på egne faghold med udgangspunkt i et didaktisk rammedesign, som forskerne havde fået ugen før interventionen. 4. Opsamling og evaluering på interventionen sammen med forskerne.</p> <p>Integrationen i skolens hverdag omkring de teknologier og didaktiske rammedesign, der har været brugt i forbindelse med interventionerne samt de indhøstede erfaringer, er efterfølgende forankret i fagteamene og indgår som væsentlige bidrag til udviklingen af den daglige undervisningspraksis på skolen. I forbindelse med den formative interne evaluering af demonstrations-skoleprojektet ved skolens helårsevaluering i maj 2015 er det besluttet at gøre ovenstående arbejdsmodel til en fast udviklingsmodel for skolens fortsatte it-didaktiske udvikling og praksis med fire årlige interventioner.</p>
Brug af bloggen udvides til lærerkollegiet	Det må konstateres, at der ikke har været nogen nævneværdig aktivitet på hverken på videndelingsplatformen eller Facebook.
Aktiviteter i skoleledernes netværk	Der afholdes møder mellem forskerne og skolelederne om mulige spredningsscenarier. Skoleledernetværket har ikke i alle tilfælde fungeret som den drivende ramme for spredning udenfor skolerne, men indgår som komponent i nogle af skolernes strategier.

	<p><i>Antvorskov Skole</i> har spredt viden om projektet ved at skolen inviterede 4 andre skoler på besøg og holdt oplæg omkring mindstorms-programmering og metoder fra projektet. Dele af projektet er formidlet på skolens webside.</p>
	<p><i>Absalons Skole</i> Skolelederen udveksler erfaringer ift. It- og mediestrategier med andre skoler i kommunen. Her indgår projekterfaringerne som en naturlig del.</p>
	<p><i>Filstedvejens Skole</i> Grundet et langvarigt skoleleder skift (sygdom og fratrædelse), har skolen ikke fået åbnet denne del af implementeringen. Vi har ikke fået svar på udsendt spørgeskema til skolelederne E 2015.</p>
	<p><i>Hellerup Skole</i> Der er ikke taget initiativer på skolen. der også har været i skolelederskift i forløbet.</p>
	<p><i>UngdomsCenter Vejle- 10.klasse</i> Resultater og forløbsbeskrivelser formidlet gennem Vejle Digitale Skoler, et netværk om it-anvendelse, it-kultur og it-mangfoldighed i en skole i bevægelse. Endvidere er projektet formidlet til netværk blandt 10.klasses skoler.</p>
<p>Projektet får effekt på deltagende UC'ers undervisning. Aktiviteter mellem deltagende UC'er.</p>	<p>Den første videndeling mellem skoler og UC'er foregår på projektets styregruppemøde, hvor der er indlagt videndeling og arbejde, og der aftales en konkret fremadrettet handleplan for realisering af initiativer på UC'erne. Disse er realiseret i efteråret 2015 (Se bilag nr. 5).</p> <p><i>Forsøg med udvalgte erfaringer fra projektet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Digital produktion i Lærerens Grundfaglighed • Praktikbesøg med fokus på elevproduktioner • Arbejde med modaliteter i sprogfagene • Digital produktion i specialiseringsmoduler. <p>Der har i forbindelse med forsøgene været fokus på at få underviserne på uddannelserne til at nytænke eller udvikle kravene og forventninger til, at de studerendes studieprodukter produceres ved hjælp af digitale medier og redskaber.</p> <p><i>Initiativer på institutionsniveau og på tværs af læreruddannelserne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Future Classroom Lab • Implementering via studieordning • Nationalt digitaliseringsmodul • Produktion af faglig formidling • De studerendes udvikling af digitale kompetencer på tværs af studieaktivitetsmodellens kategorier.

<p>Fase 4: maj 2015 – okt. 2015</p> <p>Projektet retter sig mod bearbejdning af data samt formidling af egne aktiviteter og støtte til de nu etablerede praksisser udenfor projektet.</p>	
<p>Videndeling er fast praksis på de deltagende skoler formelt (møder) og uformelt (aktiviteter/blog):</p>	<p>Videndeling er fast praksis på de deltagende skoler i forhold til projektets forankring, bortset fra på Hellerup Skole, hvor implementeringen kun er lykkedes i forhold til de primært deltagende lærere.</p> <p>Skolelederne fra <i>UngdomsCenter Vejle</i> – 10.klasse, Absalons Skole og Antvorskov Skole har besvaret et spørgeskema i dec. 2015 (se bilag 6). Fra Hellerup Skole og Filstedvejens Skole har vi ikke fået besvarelser, idet begge skoler er i en proces med lederskifte. Den konstituerede skoleleder på Filstedvejen skole har dog påtaget sig en rolle i forhold til implementeringen, som er i overdragelse til den nye skoleleder i skrivende stund.</p> <p>Skolelederne har, i overensstemmelse med vores forandringsteori og implementeringsmodel, grebet implementeringen forskelligt an. Fælles for de tre skole, der har besvaret spørgeskemaet, er at skolelederne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har påtaget sig ansvaret for processen, og på forskellig vis inddraget det fulde lærerkollegium. • har sikret, at der er formuleret handleplaner og it-strategier til implementering på skolen og som videreformidling. • Har grebet videreformidlingen forskelligt an. Det er ikke alle skolerne, der direkte har involveret skoleledernetværket. • deltager aktivt i formidling af projektets erfaringer <p><i>Øvrige videndelingsaktiviteter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektet afholder 2 dialogkonferencer i januar 2016 • De under fase 2-3 nævnte aktiviteter fortsættes på skolelederniveau og på nogle skoler inden for rammerne af nye projekter. • Begyndende implementering af projektets it-didaktik i UC'ers uddannelsespraksis i form af eksperimentelle didaktiske interventioner, som også har påbegyndt en række tværinstitutionelle samarbejder med afsæt i projektet. • Der er leveret <i>best practice</i> til EMU-hjemmesiden • Facebook-gruppen er offentlig, men ikke åben • Der arbejdes på videreuddannelse til lærere og UC-undervisere på Master Niveau, bl.a. på Master i IKT og Læring (MIL), hvor der er oprettet et modul: <i>Digital produktion og didaktiske designere</i>. • Skolelederne bygger videre på projektets resultater fra et ledelsesperspektiv og skoleledernetværket indgår som komponent i spredningen på nogle skoler (jf. skoleledermøder og spørgeskema fra E2015) • Projektet har indledt samarbejder med Antvorskov skole og

Der er således en række af de forventede processer vedrørende spredning og implementering, der er lykkedes. Det gælder spredningen i lærerteams på de berørte trin (dokumenteret i projektets dataanalyse), men graden af robusthed i bæredygtigheden er svingende af forskellige årsager. På nogle skoler er enten lærere eller skoleledelse udskiftet i projektets levetid. Implementering af skolereformen har taget opmærksomhed og ressourcer fra denne del af projektet, så det i forhold til spredning mellem skoler ikke er lykkedes at komme ud undtagen i de former, der er beskrevet ovenfor.

I forhold til spredning og implementering på læreruddannelserne lykkedes det at inddrage lærerstuderende på to skoler i projektet. Det lykkedes ikke på de andre skoler, fordi det ikke kunne koordineres med de studerendes studiemæssige forpligtigelser og tidsplanlægning af projekter på UC'erne. Derimod er der etableret en række undervisningsforsøg, hvor principper fra projektet tages i brug og afprøves i praksis, med henblik på at udvikle ny didaktik i forhold til it, elevinddragelse og elevers egenproduktion.

15. Implementerbarhed og mulighed for udbredelse

Hvordan vurderes projektets implementerbarhed og mulighed for lokal og national udbredelse?

Mange af de deltagende lærere og skoler har taget godt imod og kan se potentialet i elevinddragelse og digital egenproduktion i forhold til elevernes læring. De har også taget godt imod den didaktiske kombination af synlige mål og målkriterier koblet med proces- og slutevalueringer, der er udviklet i projektet. Flere af skolerne arbejder jf. pkt. 14 videre med praksisser for lokal spredning og forankring både i lærerteams og for hele lærerkollegiet. Også skolelederne har taget opgaven på sig og bidraget til at de i projektet skabte rammer for didaktisk videndeling og udvikling, flettes ind i de allerede etablerede strukturer på skolerne.

UC'erne har ligeledes taget godt imod de udviklede didaktiske koncepter og arbejder videre med interventioner og tværinstitutionelle initiativer, der alle er inspireret af projektet. De indledende udfordringer mellem at skabe samarbejde mellem demonstrationsskoler og studerende på læreruddannelserne, som skyldtes organiseringen omkring de studerendes praktikperioder og projektvalg, er blevet imødekommet med forskellige undervisningsinitiativer som praktikbesøg med fokus på elevproduktioner; arbejde med modaliteter i sprogfagene; og digital produktion i specialiseringsmoduler.

På trods af disse meget stærke initiativer har implementering og forankring af projektet alligevel været en generel udfordring for alle skolerne (jf. Statusrapport 4. pkt. 4.: Udfordringer og opfølgning på risikovurdering). Udfordringen blev taget op på styregruppemødet og på separate møder mellem forskere og skoleledelse i projektets sidste fase, hvor implementeringsmodellen blev operationaliseret i forhold til en bredere spredning. Disse bestræbelser har udmøntet sig i de initiativer, der er beskrevet under pkt. 14.

Vi har gennem projektet erfaret, at de forandringer som projektet indebærer, i høj grad handler om lærernes grundlæggende måder at arbejde på og ikke generelt som modstand hos lærerne, selvom der er identificeret en lille gruppe lærere på alle skoler i forhold til skoleudvikling, der kan betegnes som hhv. *late majority* og *laggards* (Rogers 2003). Af observationer under interventionerne, samarbejdet med lærerne og af lærerinterview fremgår, at lærerne har brug for en faciliteret proces,

hvor de tilegner sig de nye principper for klasserumsledelse og samtidig aflærer sig den meget styrende tilgang, før de selv er klædt på til at videreformidle konkret it-didaktisk praksis til deres kolleger.

I interviews giver lærere udtryk for at det er nyt for dem, og derfor også en del af implementeringen, at lærerne stoler på elevernes kompetencer, når det handler om at få teknologien til at fungere, men uden at lærerne af den grund slipper det overordnede pædagogiske og didaktiske ansvar. Det handler om tillid og åbenhed, og her udfordrer implementeringen ikke alene lærerne, der skal have tillid til elevernes kompetencer, men også ledelsen, der skal have tillid og støtte lærerne i, at de kan mestre at vurdere eleverne inden for rammedesignets præmisser, der tillader at elevernes uformelle kompetencer kommer i spil. Det betyder, at åbenhed og tillid, sammen med forståelse for implikationerne i eleverne som didaktiske designere af digitale egenproduktioner skal implementeres i hele fødekæden.

Denne form for forandringer tager længere tid end projektets livscyklus for de implicerede lærere og skoler. Denne tid har ikke været til rådighed i projektets livscyklus af to årsager, der begge ligger uden for projektets råderum, dvs. de tilhører kategorien af *uafhængige variable* (Se pkt. 13). Dels blev projektet igangsat forsinket, dels blev mange ressourcer midt i projektet bundet op på implementering af skolereformen. Disse årsager er (suppleret med udskiftning af flere lærere og i to tilfælde skoleledere inden projektets afslutning) medvirkende til, at projektet ikke har fulgt den oprindelige implementeringsplan internt på skolerne eller i forhold til den eksterne spredning. Med de initiativer, der er taget i efteråret 2015, er de nødvendige strukturer og praksisser imidlertid etableret, så implementeringen på fire af skolerne kan fuldføres i 2016 sammen med en række initiativer til spredning på lokalt kommunalt plan. På 10. klassecentret er implementeringen gennemført i 2015. Her er der imidlertid en række særlige forhold, der gør sig gældende og adskiller denne skole fra de øvrige. Skolen har kun et klassetrin, hvorfor der er en umiddelbar faglig og didaktisk genkendelighed for lærerne udenfor projektet. Denne genkendelighed er ikke til stede på de fire folkeskoler, hvor interventionerne kun aktivt inddrager en delmængde af de samlede klassetrin. Desuden havde 10. klassecentret allerede før projektet en stærk videndelingskultur og en meget aktiv og inddragende ledelse, som også i projektperioden aktivt har faciliteret projektet.

Vores vurdering fra juni 2015, at en reel implementering på og uden for skolerne ikke kunne nås inden udløbet af projektet i december 2015, står således uændret.

Set ud fra dette perspektiv vurderer vi projektets implementerbarhed og mulighed for lokal og national udbredelse som værende god, under forudsætning af, at de nødvendige rammer og ressourcer er til stede. Det ligger dog uden for projektets tidsramme og råderum.

16. anbefalinger

Hvilke anbefalinger kan gives på baggrund af projektets resultater?

Anbefalinger

1. Anbefaling i forhold til implementering på de medvirkende skoler

For at projektet kan blive implementeret på de deltagende skoler og i kommunerne, bør der afsættes midler til implementering og konsolidering af projektet.

- Der bør afsættes midler til at forskere, UC'ere og skole kan færdiggøre arbejdet med implementering af projektet.

2. Anbefalinger i forhold til skoleudvikling

I skoleudviklingsprojekter bør der etableres et langvarigt og praksisnært samarbejde mellem forskere, læreruddannere og skole, som skaber en konstruktiv og tryk dialogisk og eksperimentel ramme, der fremmer dybe og holdbare forandringer af it-integreret lærings- og undervisningspraksis på et didaktisk grundlag.

- **Den model for skoleudvikling, der er genereret i projektet, bør anvendes og videreudvikles i andre skoleudviklingsprojekter.**

3. Anbefaling i forhold til læreruddannelse

Kommende lærere bør kunne arbejde med elevernes digitale produktion og elevinddragelse, det 21. årh. kompetencer og digital dannelse.

- **Læreruddannelsen bør prioritere, at de lærerstuderende tilegner sig teoretisk og praktisk kendskab til digital egenproduktion, eleverne som didaktiske designere og elevinddragelse.**

4. Anbefaling i forhold til implementering på den enkelte skole

Der bør afsættes tid på skolerne til sparring for at tilegne sig og mestre projektets it-didaktiske tilgange. I relation hertil har vi identificeret en række af udfordringer, der udmønter sig i følgende:

- **Lærerne bør mestre den åbne rammedidaktik som refleksion, planlægning og praksis i klasserummet, således at lærerne kan introducere og facilitere eleverne i at være didaktiske designere, og støtte elevernes fortsatte tilegnelse af faglighed, digital dannelse og 21. årh. kompetencer**
- **Lærerne bør mestre dialogformer, så mål og målkriterier kan italesættes sammen med eleverne**
- **Lærerne bør tilegne sig et repertoire af praksisser i forhold til procesevaluering og evalueringssprog**
- **Lærerne bør genkende ikke-traditionelle indikatorer på læring og fx skelne mellem "produktive fortabelser" og uproduktive udfald. Herunder også at kunne skelne mellem forskellige måder at være kroppe på i skolens rum**
- **Lærerne bør kvalificere elevernes kreativitet og uformelle multimodale kompetencer og genreviden**
- **Lærerne bør støtte elevernes online samarbejder**
- **Pædagogerne bør inddrages som ressourcer i digitale produktionsprocesser.**

5. Anbefaling vedrørende teknologipraksis på skolen

Der bør afsættes tid til, at lærerne i en udforskende proces kan kvalificere inddragelse og didaktisering af it i undervisningen.

- **Skoleledelsen bør allokere tid og ressourcer til it-didaktisk udvikling**
- **It bør være umiddelbart tilgængeligt og anvendeligt i skolehverdagen**
- **Skolen bør have en formuleret holdning til, hvor og hvordan brugen af teknologi reguleres, samt at øvrige reguleringer etableres som en del af klassekulturen, hvor eleverne er med til at formulere og administrere regelsættet**
- **Elevernes it-kompetencer bør bringes i anvendelse i skolen.**

6. Anbefaling i forhold til forskning om digital produktion- mere viden på feltet

Da praksis og dermed forskningsfeltet er nyt, bør der indsamles flere erfaringer og viden, der kan kvalificere de produktive og didaktiske tilgange.

- **Der bør iværksættes ny skoleudviklingsprojekter, som baseres på projektets it-didaktiske tilgange, således at der kan udvikles praksis og indsamles mere viden på feltet, herunder om elever, der normalt ikke er med i undervisningen.**

7. Udvikling og forskning om online samarbejde

Online samarbejde bør fokuseres og videreudvikles i skolens praksis, således at eleverne hensigtsmæssigt kan anvende online samarbejde i deres læreprocesser.

- **Der bør etableres udviklings- og forskningsprojekter, som har fokus på hensigtsmæssige didaktiske design for elevernes online samarbejder.**